P. KAMINA

2

OSTÉOLOGIE DES MEMBRES

2e ÉDITION

MALOINE

TABLE DES MATIÈRES

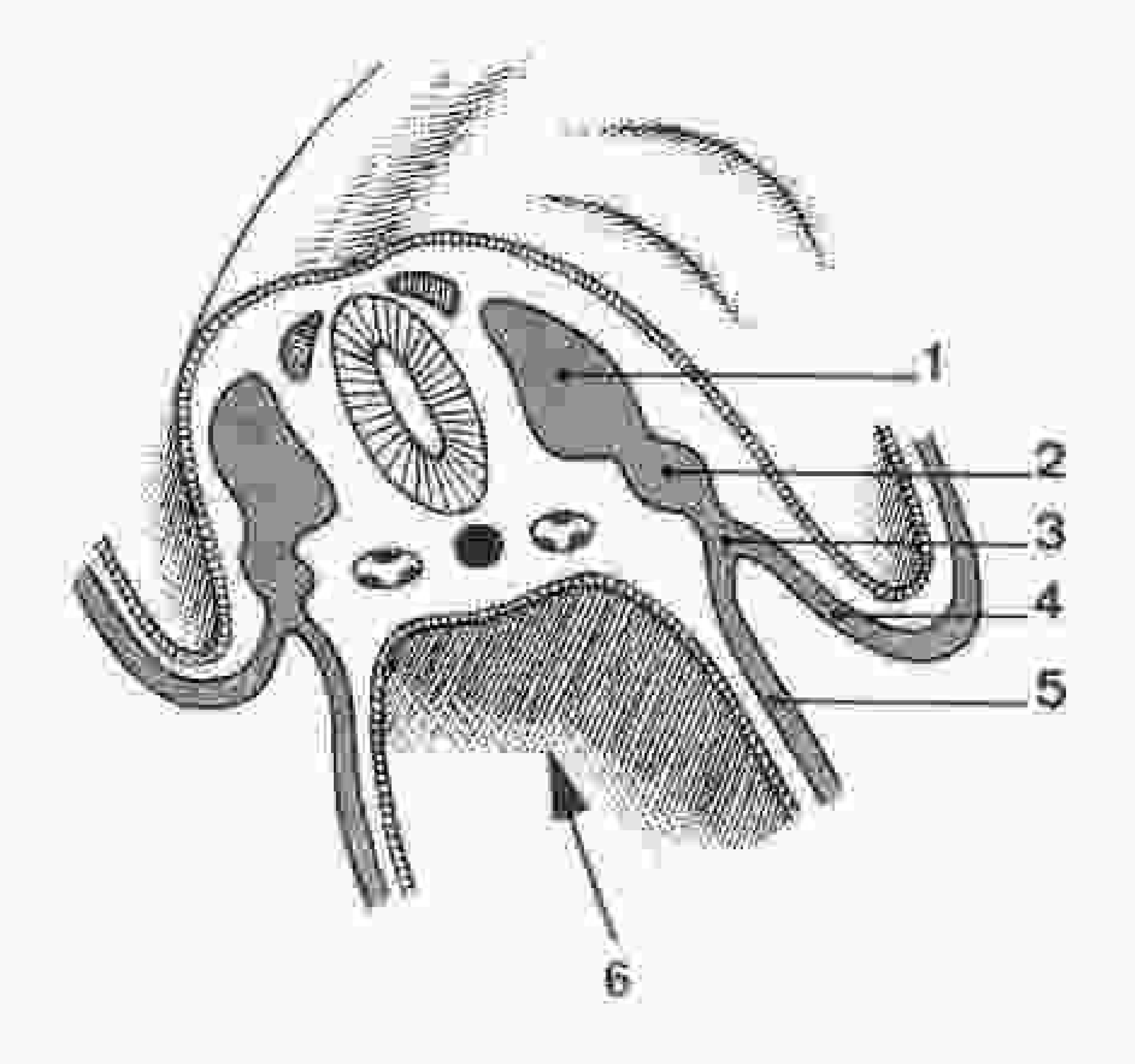
DÉVELOPPEMENT DES OS DES MEMBRES 11
CLAVICULE 17
SCAPULA 23
HUMÉRUS 31
RADIUS 41
ULNA 49
OS DE LA MAIN 57
OS COXAL 73
FÉMUR 87
PATELLA 101
TIBIA 105
FIBULA 117
OS DU PIED 125
LES ARCS DU PIED 144

NOTES PRATIQUES

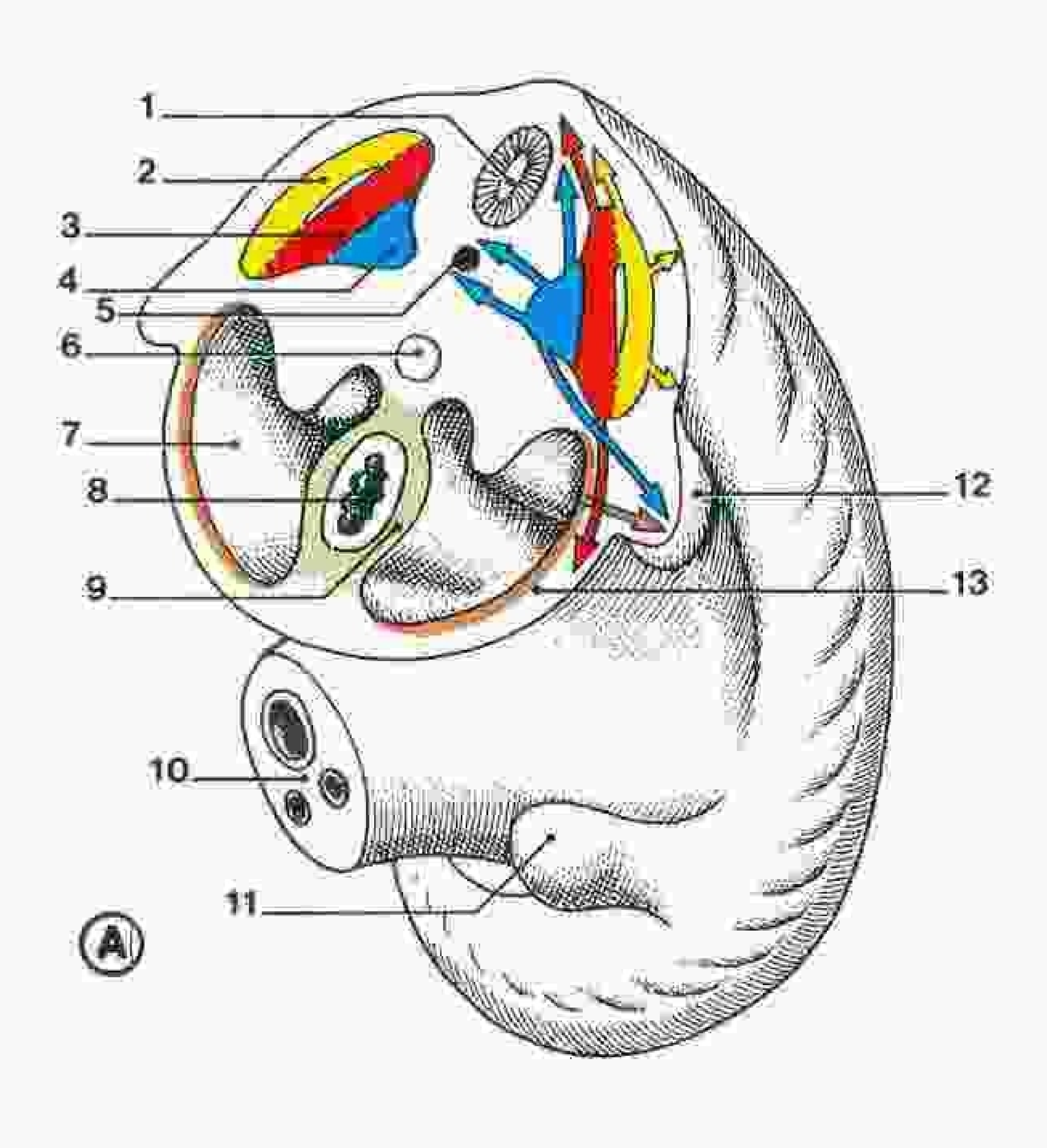
1) Les principales applications médico-chirurgicales sont en petits caractères rouges.
2) Chaque chapitre est précédé d'un sommaire et des mots-clés qui faciliteront les révisions rapides avant les examens et concours.
3) Les légendes chiffrées permettront un autocontrôle objectif des connaissances.
4) Les abréviations utilisées sont les suivantes :

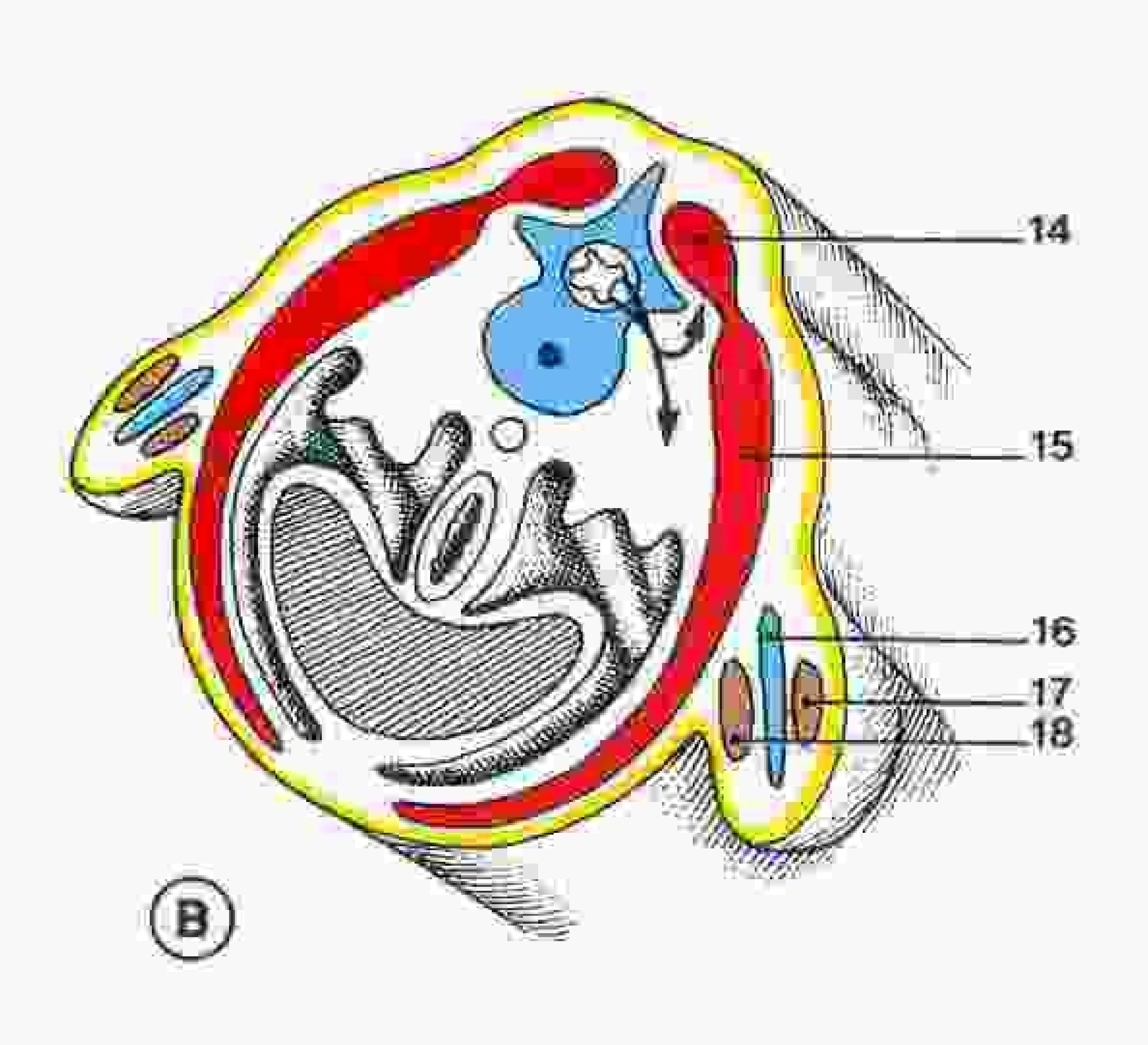
a	= artère	m	= muscle	post.	= postérieur
aa	= artères	mm	= muscles	sup.	= supérieur
ant.	= antérieur	n	= nerf		
art.	= articulation(s)	nn	= nerfs		
f.	= fascia	r.	= rameau		
inf.	= inférieure	v	= veine		
lig.	= ligament	vv	= veines		

5) Les livres conseillés à la fin de l'ouvrage pourront être consultés si l'étudiant souhaite approfondir un chapitre.



Mésoblaste *(coupe transversale d'un embryon de 3 semaines)*
1 - mésoblaste para-axial
2 - mésoblaste intermédiare
3 - mésoblaste latéral
4 - mésoblaste somatique
5 - mésoblaste splanchnique
6 - sac vitellin





Dévelopement du mésoblaste
A - embryon de 4 s.
B - embryon de 5 s.

1 - tube neural
2 - dermo-myotome
3 - myotome
4 - sclérotome
5 - notochorde
6 - aorte
7 - cœlome
8 - tube digestif
9 - mésoblaste splanchnique
10 - ombilic
11 - bourgeon du membre inf.
12 - bourgeon du membre sup.
13 - mésoblaste somatique
14 - partie épi-axiale
15 - partie hypo-axiale
16 - matrice cartilagineuse de l'os
17 - mm. extenseurs
18 - mm. fléchisseurs

1

DÉVELOPPEMENT DES OS DES MEMBRES

Le squelette appendiculaire se développe à partir du mésenchyme des bourgeons des membres. Ce mésenchyme dérive lui-même du mésoblaste somatique.

Les malformations majeures des membres sont rares ; par contre, les malformations partielles et mineures sont plus fréquentes. Elles relèvent soit de facteurs génétiques, soit de facteurs d'environnement (agents tératogènes, malposition du fœtus in-utéro...).

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Bourgeons des membres

Constitution : *mésenchyme, ectoderme, bords pré-axial et post-axial, crête ectodermique apicale*

Évolution : *plis des membres, lames primitives des mains et des pieds, rotations des membres*

Formation des os

Centre de chondrification

Formation des os de la ceinture des membres

Formation des os de la partie libre des membres

Points d'ossification.

BOURGEONS DES MEMBRES

Les bourgeons des membres apparaissent vers la 4e semaine du développement sur les parois latérales de l'embryon ; ceux des membres supérieurs précèdent de deux jours ceux des membres inférieurs.

A — CONSTITUTION.

Chaque bourgeon est constitué de mésenchyme recouvert d'ectoderme. Aplati transversalement, il présente :
— deux faces, médiale et latérale ;
— deux bords, ***pré-axial*** et ***post-axial.*** Le pouce et l'hallux se développent sur le bord pré-axial ;
— une extrémité, constituée par un épaississement de l'ectoderme, ***la crête ectodermique apicale.*** Celle-ci induit le développement et la transformation du mésenchyme.

L'absence de bourgeon se traduit à la naissance par une amélie[1].

B — ÉVOLUTION.

1) Dès la 5e semaine la morphologie se dessine avec l'apparition :

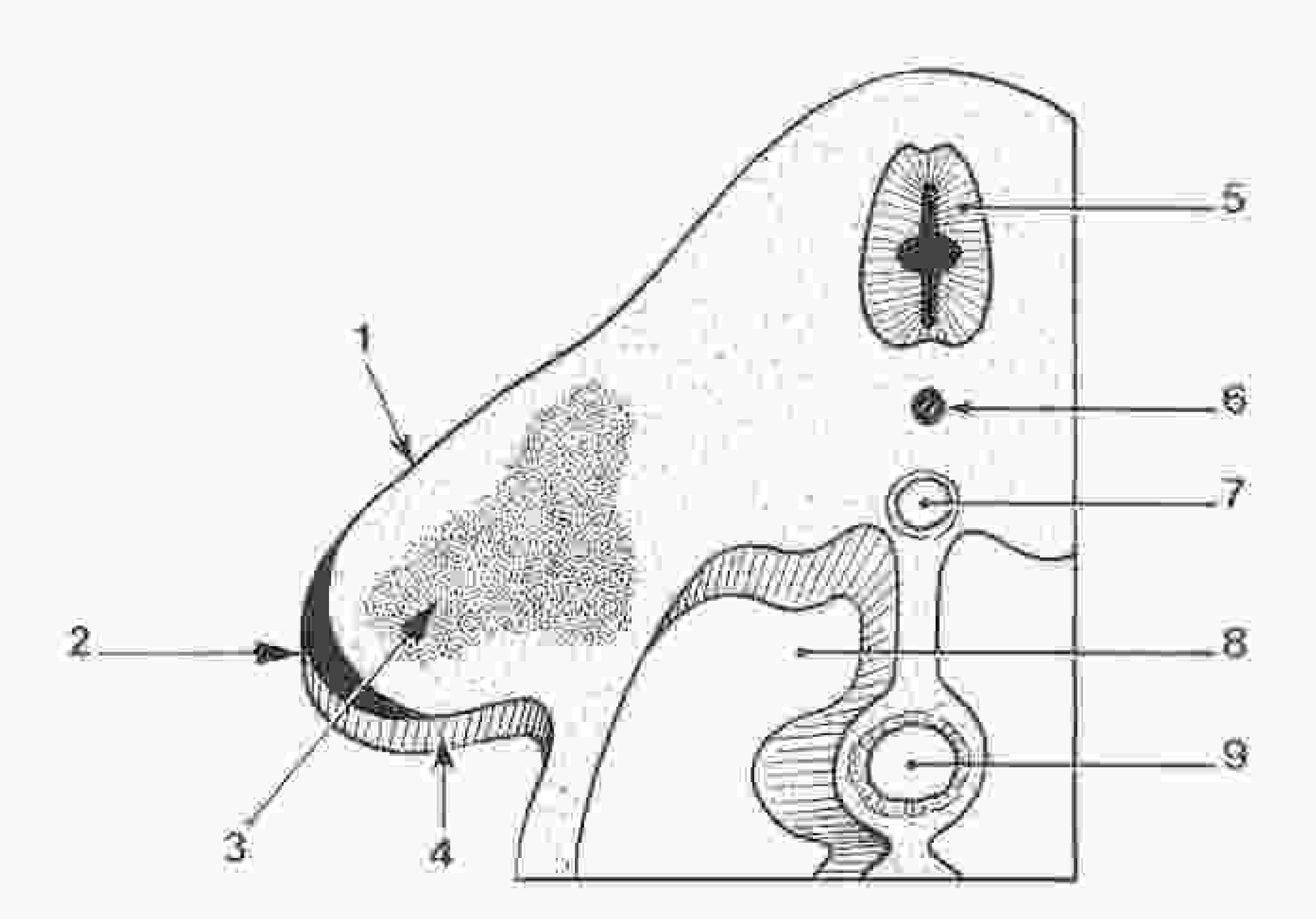
— ***des plis des membres :*** coude, genou, poignet et cheville. Le coude croît en direction caudale et le genou en direction crâniale ;
— ***des lames primitives*** des mains et des pieds.
Sur ces lames se dessinent les sillons digitaux qui, en se résorbant, isolent les doigts.
La persistance à la naissance de ces sillons donne une syndactylie ou doigts palmés.
Le développement partiel d'un bourgon se traduit par une méromélie[2].

2) A partir de la 7e semaine se produisent les ***rotations axiales des membres.***

— Le membre supérieur subit une rotation latérale de 90° ; le bord pré-axial devenant latéral.
— Le membre inférieur subit une rotation médiale de 90° ; le bord pré-axial devenant médial. A cette rotation qui s'achève après la naissance, s'associent une adduction et une extension.

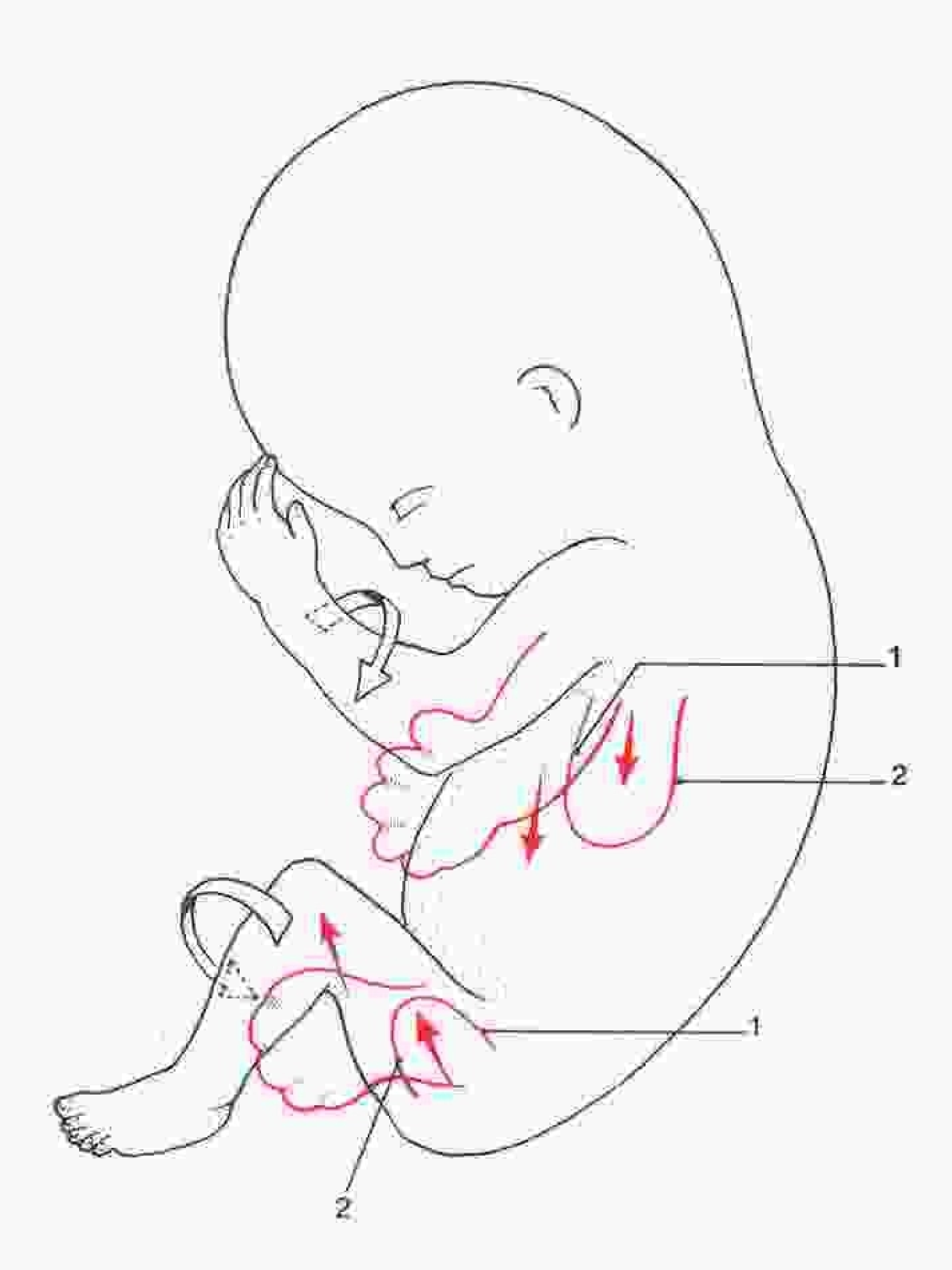
---

1. Absence totale de membre.
2. Absence partielle d'un membre.



Coupe transversale partielle d'un bourgeon des membres

1 - face latérale
2 - crête ectodermique apicale
3 - centre de chondrification
4 - face médiale
5 - tube neural
6 - notochorde
7 - aorte primitive
8 - coelome interne
9 - intestin primitif



Embryon de 7 semaines environ

- *en rouge, l'évolution des membres*
- *les flèches indiquent le sens du développement et de la rotation*

1 - bord pré-axial
2 - bord post-axial

FORMATION DES OS

Dans le mésenchyme des bourgeons des membres apparaissent, pendant la 6e semaine, des ***centres de chondrification.*** Ces centres s'entourent de périchondre et définissent les matrices cartilagineuses de chaque os. Seule la clavicule présente une ossification intramembraneuse.

A — FORMATION DES OS DE LA CEINTURE DES MEMBRES.

A la base de chaque bourgeon existent deux centres de chondrification, ventral et dorsal.

Des centres ventraux naissent :
— pour le membre supérieur, le processus coracoïde et le tubercule supraglénoïdal ;
— pour le membre inférieur, le pubis et l'ischium.

Des centres dorsaux naissent :
— pour le membre supérieur, le reste de la scapula ;
— pour le membre inférieur, l'ilium.

B — FORMATION DES OS DE LA PARTIE LIBRE DES MEMBRES.

Dans la région axiale des bourgeons des membres se développent les centres de chondrification qui séparent les masses musculaires ventrale (mm. fléchisseurs) et dorsale (mm. extenseurs).

C — LES POINTS D'OSSIFICATION.

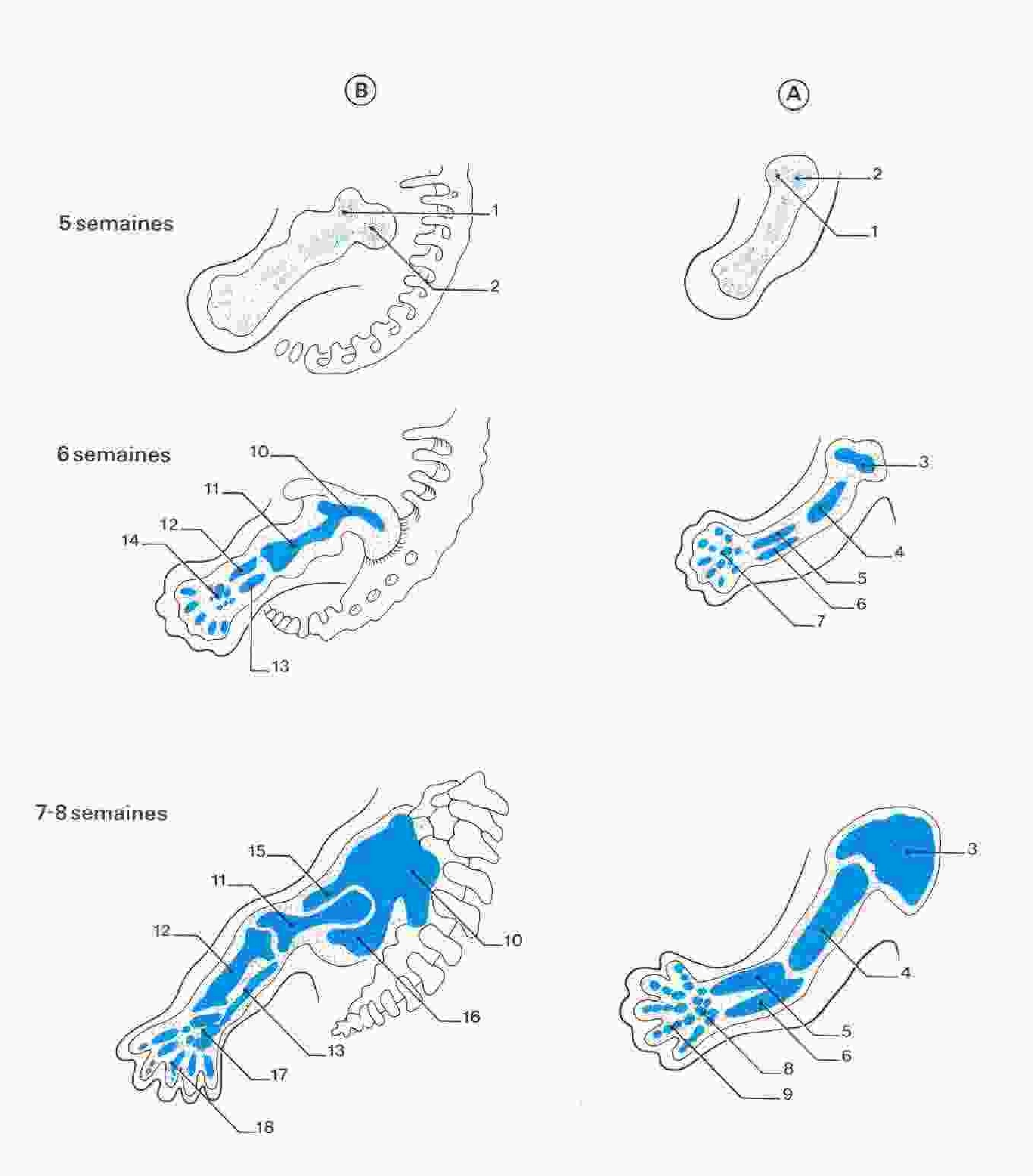
Dans les matrices cartilagineuses, apparaissent les points d'ossification primaires, puis les points d'ossification secondaires (voir chaque os et le fascicule I, système osseux).

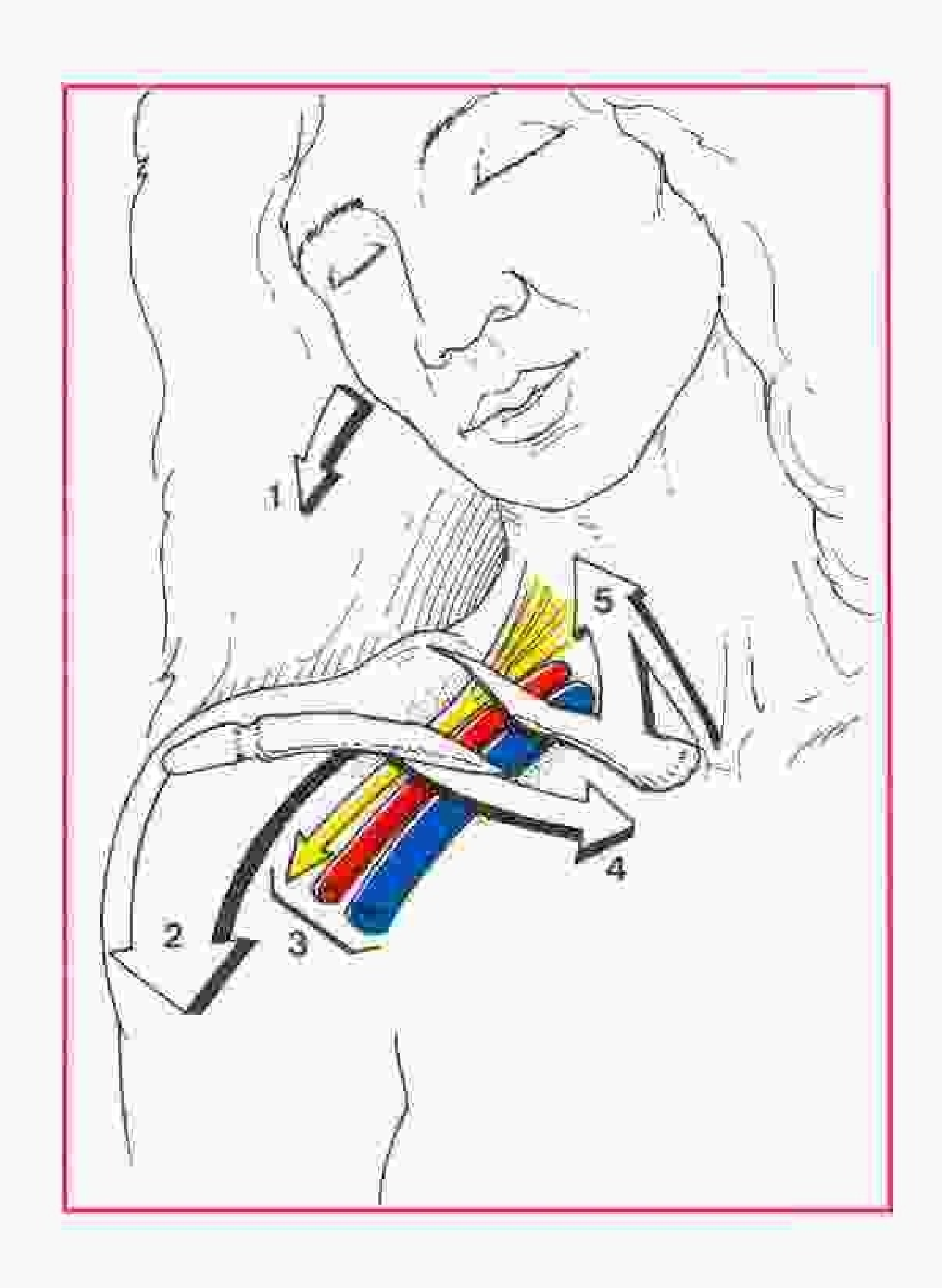
Formation des matrices cartilagineuses des os des membres (coupe longitudinale)



A - membre supérieur
B - membre inférieur

1 - centre de chondrification ventral
2 - centre de chondrification dorsal
3 - scapula
4 - humérus
5 - radius
6 - ulna
7 - main
8 - carpe
9 - métacarpe et doigts
10 - ilium
11 - fémur
12 - tibia
13 - fibula
14 - pied
15 - pubis
16 - ischium
17 - tarse
18 - métatarse et orteils


B
A
5 semaines
6 semaines
7-8 semaines
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18



Fracture de la clavicule
(déplacements et rapports dangereux)

1 - inclinaison de la tête
2 - m. deltoïde
3 - plexus brachial, a. et v. sub-clavières
4 - m. grand pectoral
5 - m. sterno-cléïdo-mastoïdien

2
CLAVICULE

La clavicule est un os long et ventral de la ceinture scapulaire. Sous-cutanée, elle est tendue transversalement en arc-boutant entre le sternum et la scapula.

Sa fracture est très fréquente et siège souvent au niveau de son tiers moyen.

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Anatomie de surface

Morphologie

Corps
- Face supérieure
- Face inférieure : *empreinte du ligament costo-claviculaire, sillon du m. subclavier, tubercule conoïde, ligne trapézoïde,*
- Bord antérieur : *tubercule deltoïdien*
- Bord postérieur

Extrémité sternale : *surface articulaire sternale*

Extrémité acromiale : *surface articulaire acromiale*

Structure

Ossification

Palpation

ANATOMIE DE SURFACE

La clavicule, située à la limite des régions cervicale, pectorale et brachiale antérieure, participe à la délimitation de trois fosses qui sont :
— la grande fosse supra-claviculaire, en regard du trigone omo-claviculaire,
— la petite fosse supra-claviculaire, qui répond aux origines du m. sterno-cleïdo-mastoïdien,
— et la fosse infra-claviculaire en regard du trigone clavi-pectoral.

MORPHOLOGIE

La clavicule, incurvée en S italique, comprend un corps et deux extrémités, sternale et acromiale. Cette forme la fragilise et explique la fréquence de ses fractures.

A — LE CORPS.

Plus aplati latéralement, il présente deux faces et deux bords.

1) **La face supérieure.**

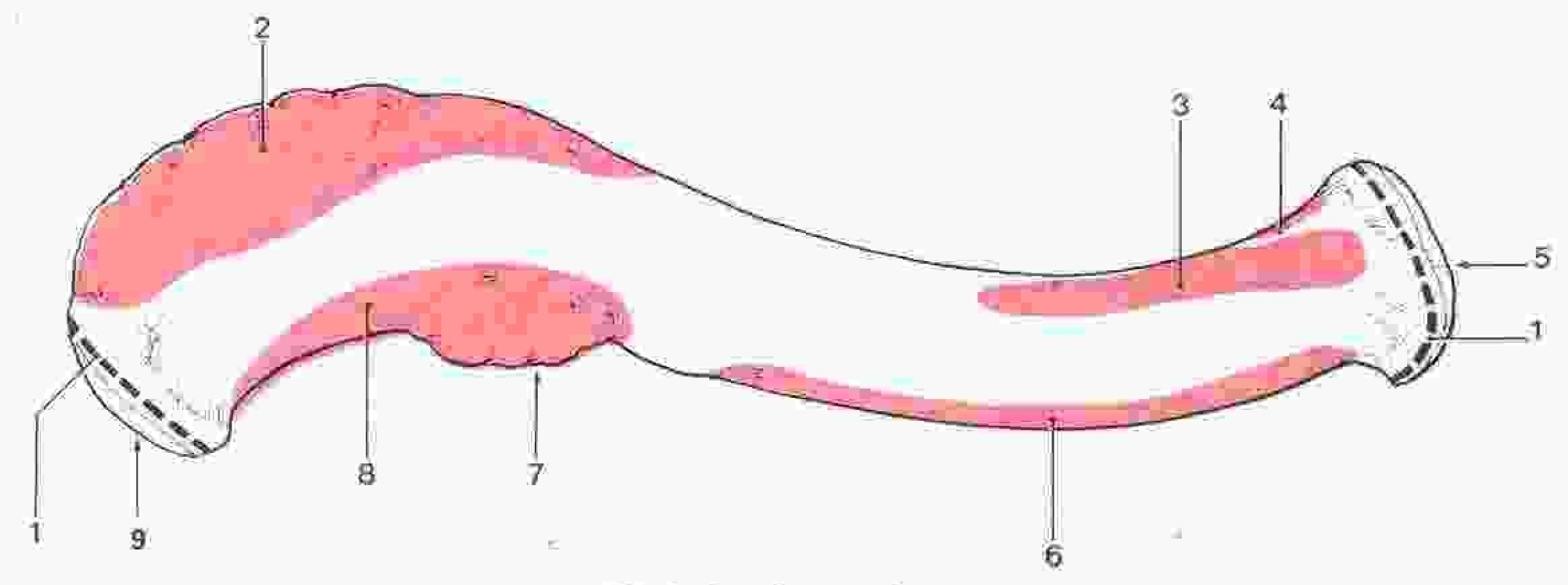
— Dans son tiers latéral, s'insèrent le *m. deltoïde* en avant, et le *m. trapèze* en arrière.
— Dans ses deux tiers médiaux, le *m. sterno-cléïdo-mastoïdien.*

2) **La face inférieure.**

— Sa partie médiale présente l'empreinte rugueuse du ligament costoclaviculaire.
— Sa partie moyenne est creusée du sillon du muscle subclavier dans lequel se fixe ce muscle, et s'ouvre le foramen nourricier. Elle répond aux vaisseaux subclaviers et au plexus brachial.
Ce paquet vasculo-nerveux peut être blessé par un fragment de fracture ou comprimé par un cal exubérant.
— Sa partie latérale présente :
• en avant le ***tubercule conoïde,***
• en arrière une bande de rugosité, la ***ligne trapézoïde,***
• sur ces structures s'insèrent les ligaments conoïde et trapézoïde.

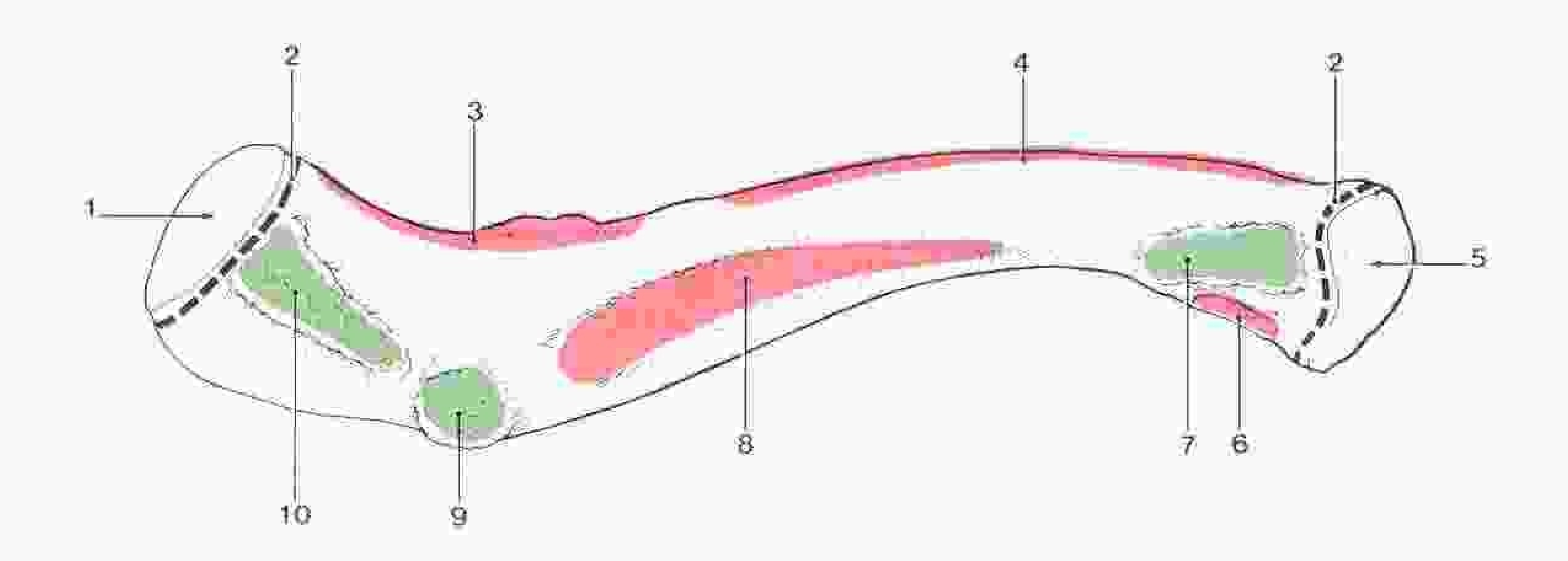
3) **Le bord antérieur.**

— Sur ses deux tiers médiaux, convexes et épais s'insère le *m. grand pectoral.*
— Son tiers latéral, concave et mince, présente le ***tubercule deltoïdien*** et donne insertion au *m. deltoïde.*



Clavicule : face supérieure
En tirets : capsule articulaire

1 - insertion de la capsule articulaire
2 - m. trapèze
3 - m. sterno-cléïdo-mastoïdien
4 - m. sterno-cléïdo-hyoïdien
5 - surface articulaire sternale
6 - m. grand pectoral
7 - tubercule deltoïdien
8 - m. deltoïde
9 - surface articulaire acromiale



Clavicule : face inférieure
En tirets : capsule articulaire

1 - surface articulaire acromiale
2 - insertion de la capsule articulaire
3 - m. deltoïde
4 - m. grand pectoral
5 - surface articulaire sternale
6 - m. sterno-cléïdo-hyoïdien
7 - lig. costo-claviculaire
8 - sillon et m. sub-claviers
9 - tubercule et lig. conoïdes
10 - ligne et lig. trapézoïdes

4) **Le bord postérieur.**

— Les deux tiers médiaux concaves présentent l'insertion du *m. sterno-cleïdo-hyoïdien,* près de l'extrémité sternale.

— Le tiers latéral, convexe, donne insertion au *m. trapèze.*

B — L'EXTRÉMITÉ STERNALE.

Volumineuse, elle porte la ***surface articulaire sternale.***

— Située dans sa partie inféro-antérieure, elle s'étend sur la face inférieure du corps.

— Triangulaire et convexe verticalement, elle répond au sternum et au premier cartilage costal par l'intermédiaire d'un disque articulaire.

— Au-dessus et en arrière de cette surface s'insère le ligament interclaviculaire.

C — L'EXTRÉMITÉ ACROMIALE.

Aplatie, elle repose sur l'acromion par l'intermédiaire de la surface articulaire acromiale ; ovalaire, elle regarde en bas et latéralement.

STRUCTURE

La clavicule est constituée : d'os compact, superficiellement, d'os spongieux, en profondeur, et d'une ébauche de canal médullaire dans le tiers moyen.

OSSIFICATION

C'est le premier os à commencer l'ossification (30e jour in utero) et le dernier à la terminer (25 ans). Elle procède :

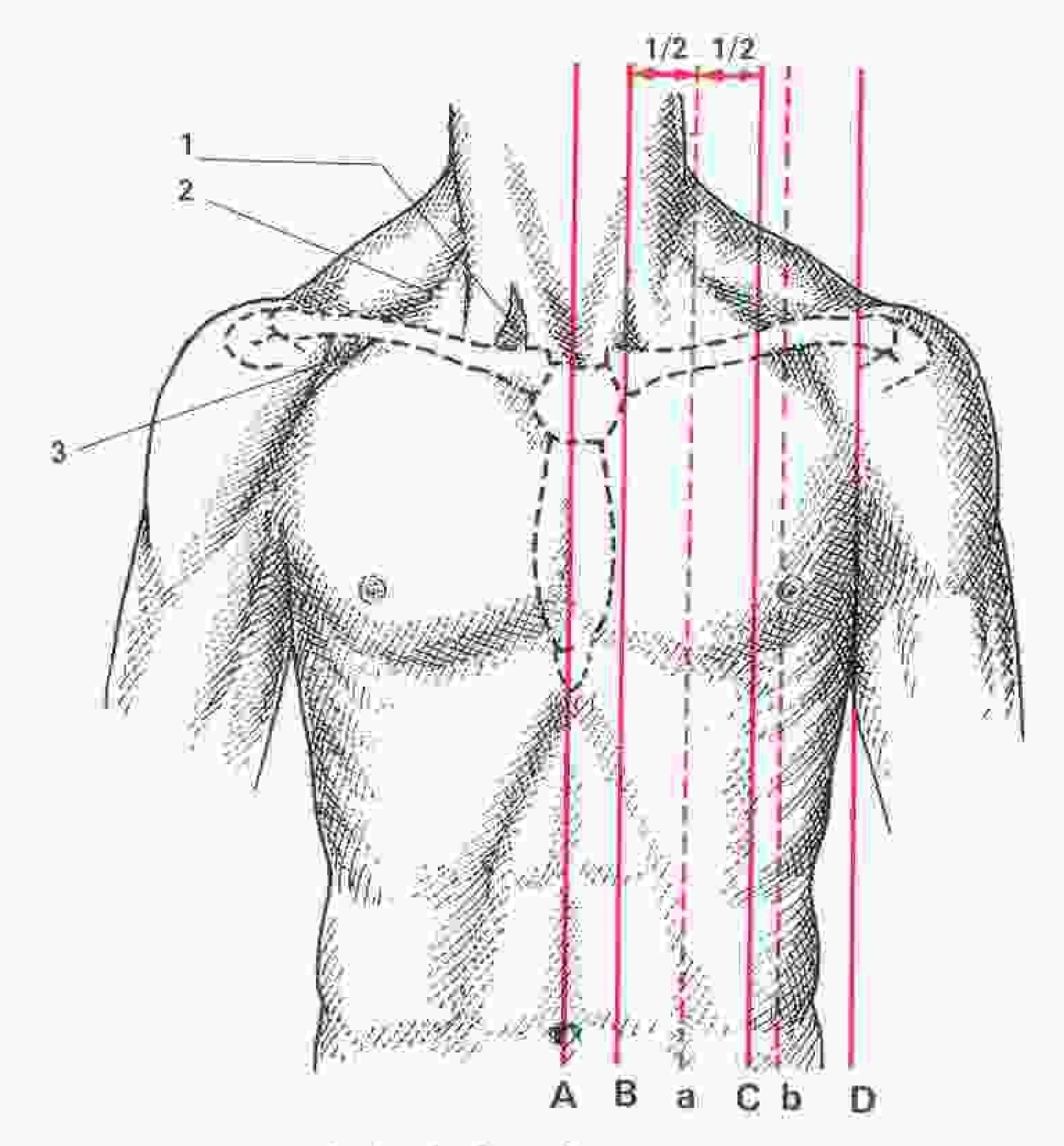
— de deux points primaires latéraux fusionnant rapidement ;

— et d'un point secondaire médial.

PALPATION

La clavicule est un repère anatomo-clinique important. Elle peut être palpée sur toute sa longueur. L'interligne acromio-claviculaire est perceptible.

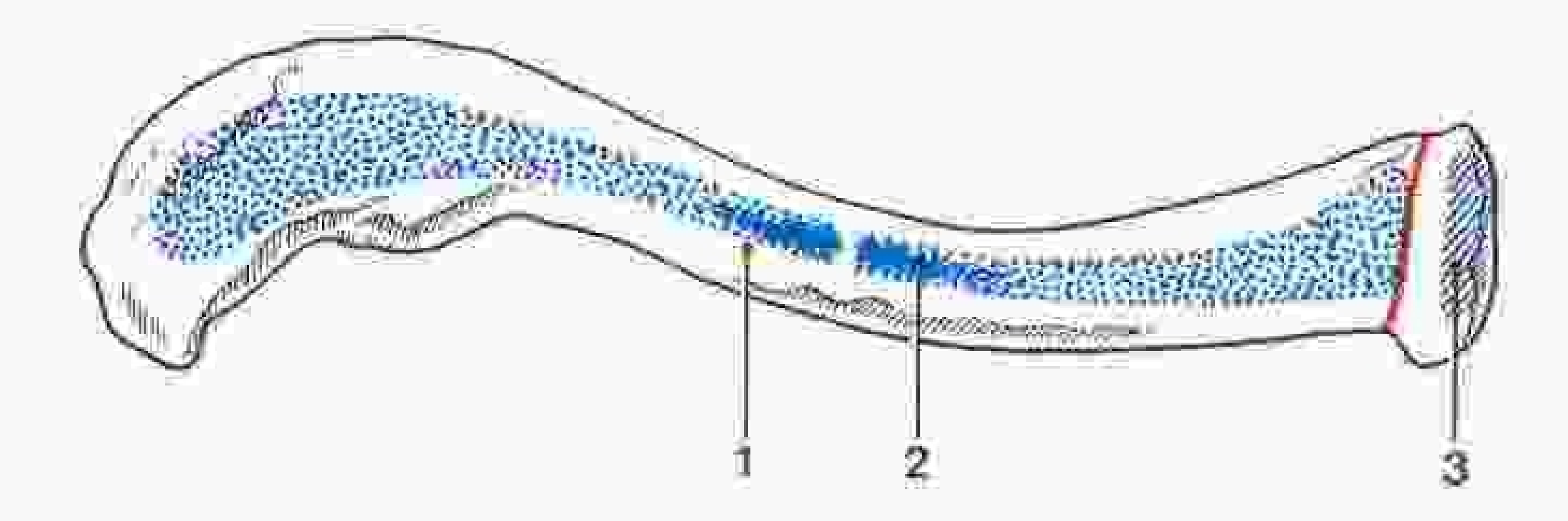
La ligne médio-claviculaire qui passe par son milieu, se confond parfois avec la ligne mammaire.



Anatomie de surface

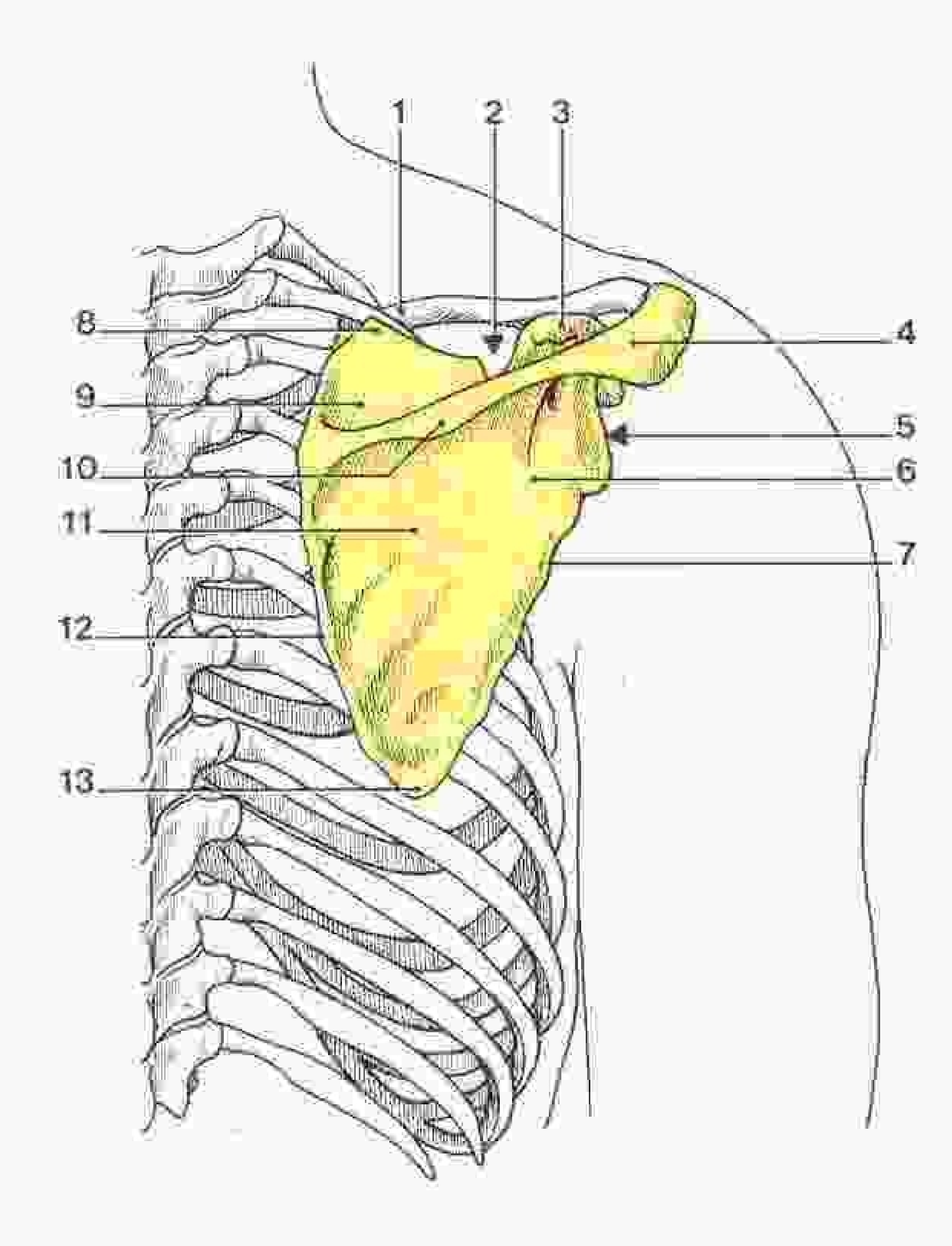
A - ligne médiane ant.
B - ligne sternale
C - ligne médio-claviculaire
D - ligne axillaire ant.
a - ligne para-sternale
b - ligne mammaire

1 - petite fosse supra-claviculaire
2 - trigone omo-claviculaire (ou grande fosse supra-claviculaire)
3 fosse infra-claviculaire



Ossification de la clavicule (rouge : ligne épiphysaire)

1 - point d'ossification primaire latéral
2 - point d'ossification primaire médial
3 - point d'ossification secondaire



Scapula en place (vue postérieure)

1 - clavicule
2 - incisure scapulaire
3 - épine de la scapula
4 - acromion
5 - cavité glénoïdale
6 - col de la scapula
7 - bord axillaire
8 - angle supérieur
9 - fosse supra-épineuse
10 - tubercule du m. trapèze
11 - fosse infra-épineuse
12 - bord spinal
13 - angle inférieur

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Faces

- Face costale : *fosse subscapulaire*
- Face postérieure :
  - épine de la scapula : *échancrure spino-glénoïdale, tubercule du trapèze, acromion, surface articulaire de l'acromion* ;
  - fosse supra-épineuse ;
  - fosse infra-épineuse ;

Bords

- Bord supérieur : *incisure scapulaire*
- Bord médial
- Bord latéral

3

SCAPULA

La scapula est un os plat et dorsal de la ceinture scapulaire.
Elle est amarrée par des muscles à la paroi thoracique postérieure en regard de la 2e à la 7e côtes.

Protégée par des muscles, la scapula est rarement fracturée. La fracture est souvent provoquée par un choc direct ou par une chute sur le bras étendu.

Angles
- Angle supérieur
- Angle inférieur
- Angle latéral
  - processus coracoïde
  - cavité glénoïdale : *tubercule glénoïdal, incisure glénoïdale.*
  - col de la scapula : *tubercule supraglénoïdal, tubercule infraglénoïdal.*

Structure

Ossification

Palpation

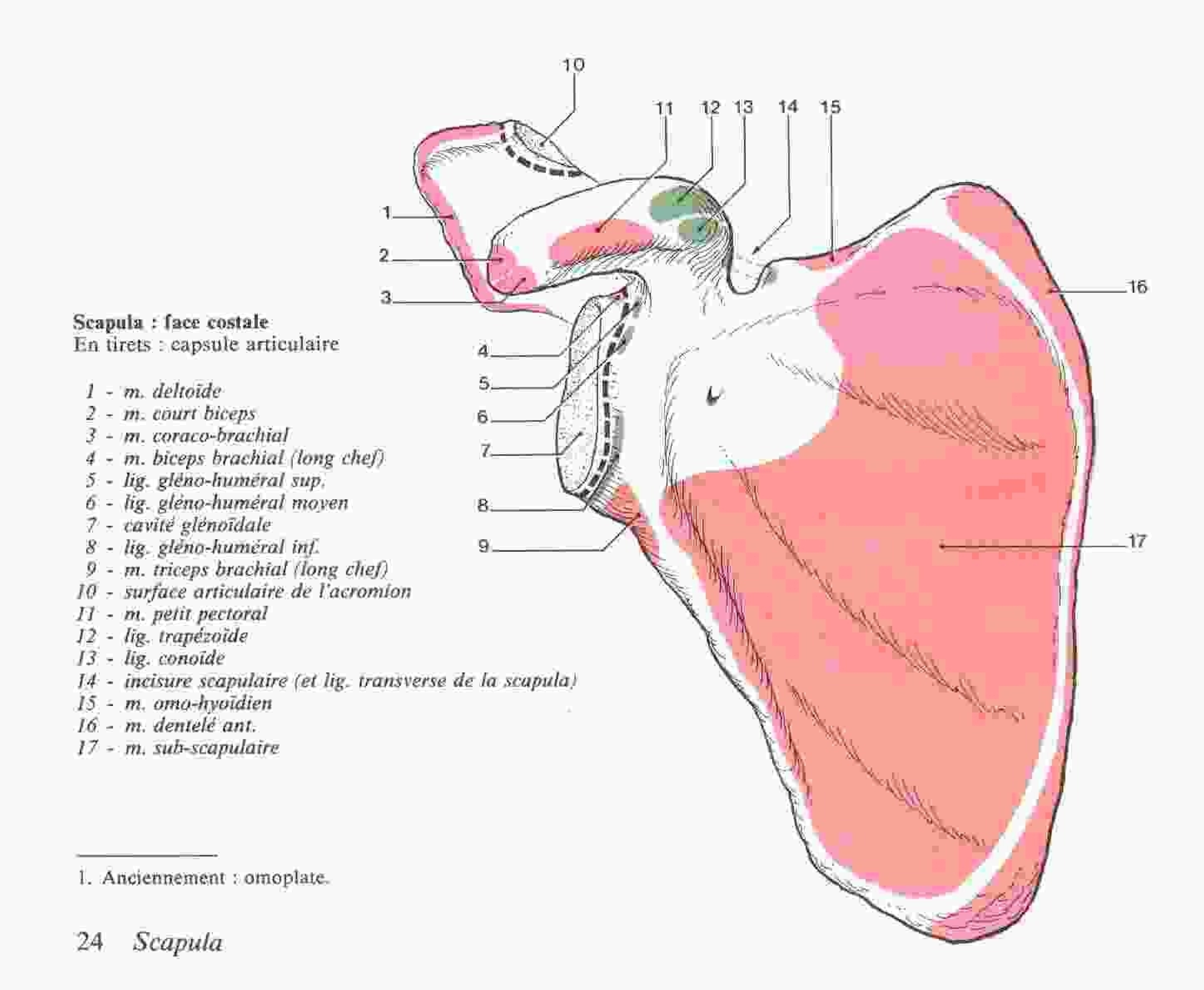
MORPHOLOGIE

La scapula[1] est formée d'un corps triangulaire duquel se détachent ***l'épine de la scapula*** et ***le processus coracoïde***. Elle présente :
— deux faces, costale et postérieure ;
— trois bords, supérieur, médial et latéral ;
— trois angles, supérieur, inférieur et latéral.

A — FACES.

1) **La face costale** (ou antérieure).

Excavée, elle constitue la ***fosse subscapulaire.***
Elle est parcourue par deux ou trois crêtes obliques vers l'angle latéral.



Scapula : face costale
En tirets : capsule articulaire

1 - m. deltoïde
2 - m. court biceps
3 - m. coraco-brachial
4 - m. biceps brachial (long chef)
5 - lig. gléno-huméral sup.
6 - lig. gléno-huméral moyen
7 - cavité glénoïdale
8 - lig. gléno-huméral inf.
9 - m. triceps brachial (long chef)
10 - surface articulaire de l'acromion
11 - m. petit pectoral
12 - lig. trapézoïde
13 - lig. conoïde
14 - incisure scapulaire (et lig. transverse de la scapula)
15 - m. omo-hyoïdien
16 - m. dentelé ant.
17 - m. sub-scapulaire

1. Anciennement : omoplate.

Elle donne insertion :
— au *m. subscapulaire*, sur sa plus grande surface,
— et au *m. dentelé antérieur*, le long du bord médial.

2) **La face postérieure** (ou dorsale).

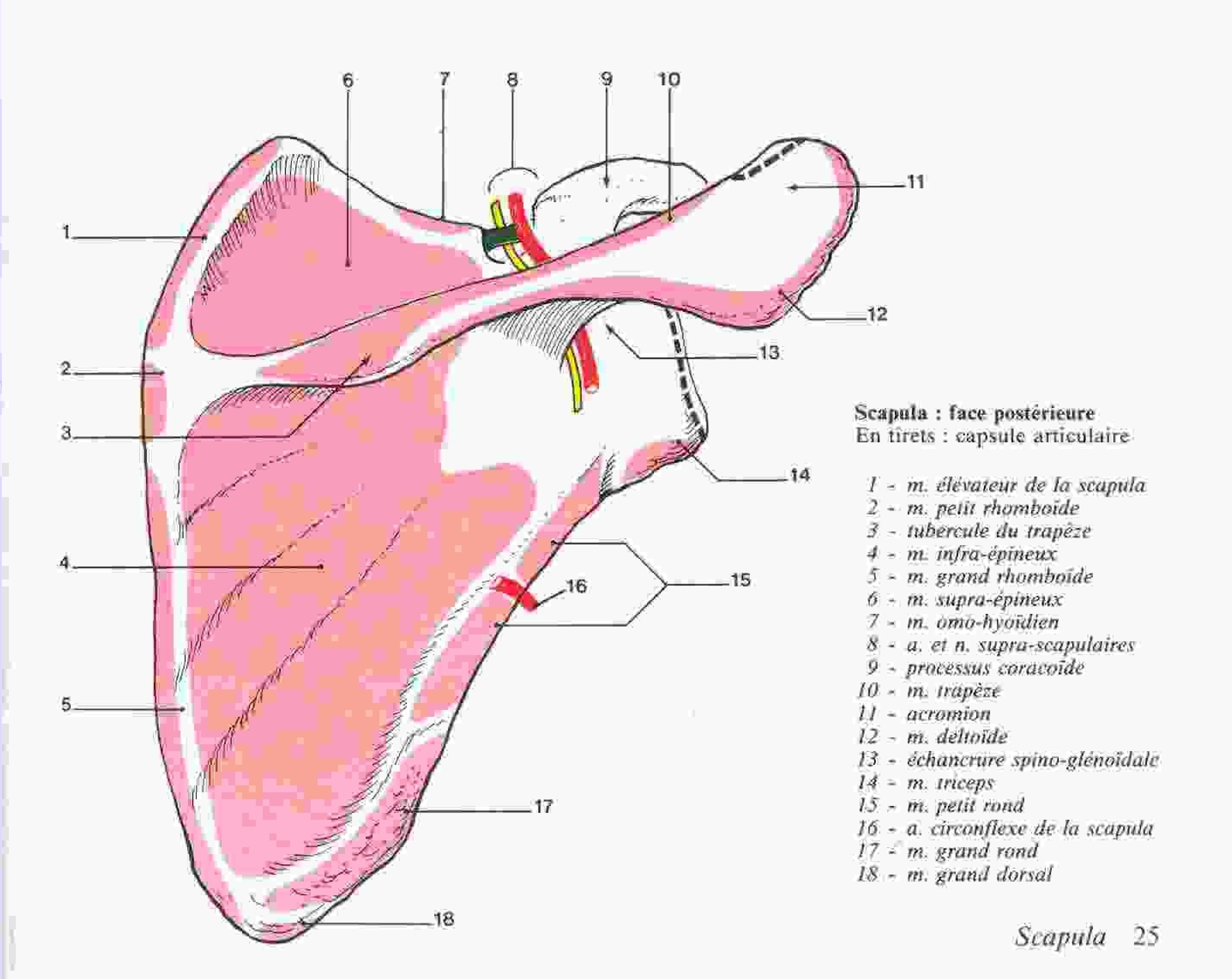
Elle est divisée en deux fosses supra et infra-épineuses par l'épine de la scapula.

a) ***L'épine de la scapula***, aplatie et triangulaire, est implantée perpendiculairement au niveau du quart supérieur de la face postérieure. Elle se termine latéralement par l'acromion.

— Son bord latéral délimite avec le col de la scapula, ***l'échancrure spino-glénoïdale***, traversée par l'a. et le n. supra-scapulaires.

— Son bord postérieur est épais avec un renflement, ***le tubercule du trapèze***. Il donne insertion :

- sur sa lèvre supérieure et le tubercule, au *m. trapèze ;*
- sur sa lèvre inférieure, au *m. deltoïde*.



Scapula : face postérieure
En tirets : capsule articulaire

1 - m. élévateur de la scapula
2 - m. petit rhomboïde
3 - tubercule du trapèze
4 - m. infra-épineux
5 - m. grand rhomboïde
6 - m. supra-épineux
7 - m. omo-hyoïdien
8 - a. et n. supra-scapulaires
9 - processus coracoïde
10 - m. trapèze
11 - acromion
12 - m. deltoïde
13 - échancrure spino-glénoïdale
14 - m. triceps
15 - m. petit rond
16 - a. circonflexe de la scapula
17 - m. grand rond
18 - m. grand dorsal

— ***L'acromion*** est un volumineux processus projeté en avant, au dessus de la cavité glénoïdale. Aplati, il présente :
  - une face supérieure, convexe et rugueuse,
  - une face inférieure, concave et lisse,
  - un bord médial, portant la *surface articulaire de l'acromion,*
  - un bord latéral, qui prolonge le bord postérieur de l'épine de la scapula en formant un angle droit saillant, ***l'angle acromial***[1]. Sur ce bord s'insère le *m. deltoïde.*

L'acromion est un point de repère anatomo-clinique.

b) ***La fosse supra-épineuse*** donne insertion au muscle homonyme.

c) ***La fosse infra-épineuse*** présente, le long du bord axillaire, une crête qui limite :
— une aire médiale, où s'insère le *m. infra-épineux,*
— une aire latérale, où s'attachent les *mm. petit et grand ronds.*

B — BORDS.

1) Le bord supérieur.

Tranchant, il est séparé du processus coracoïde par l'**incisure scapulaire.**
Près de celle-ci s'insère le *m. omohyoïdien.*
Sur les bords de l'incisure scapulaire s'insère le ligament transverse de la scapula.
Cette incisure est traversée par l'a. et le n. suprascapulaires.

2) Le bord médial.

Il forme au niveau de l'épine un angle obtu ouvert latéralement. Sur son versant postérieur, s'insèrent le *m. élévateur* de la scapula au-dessus de l'épine, et les *mm. petit et grand rhomboïdes* au-dessous de l'épine.

3) Le bord latéral.

Mince, il s'épaissit au niveau du col de la scapula.

C — ANGLES.

1) **L'angle supérieur** est presque droit.

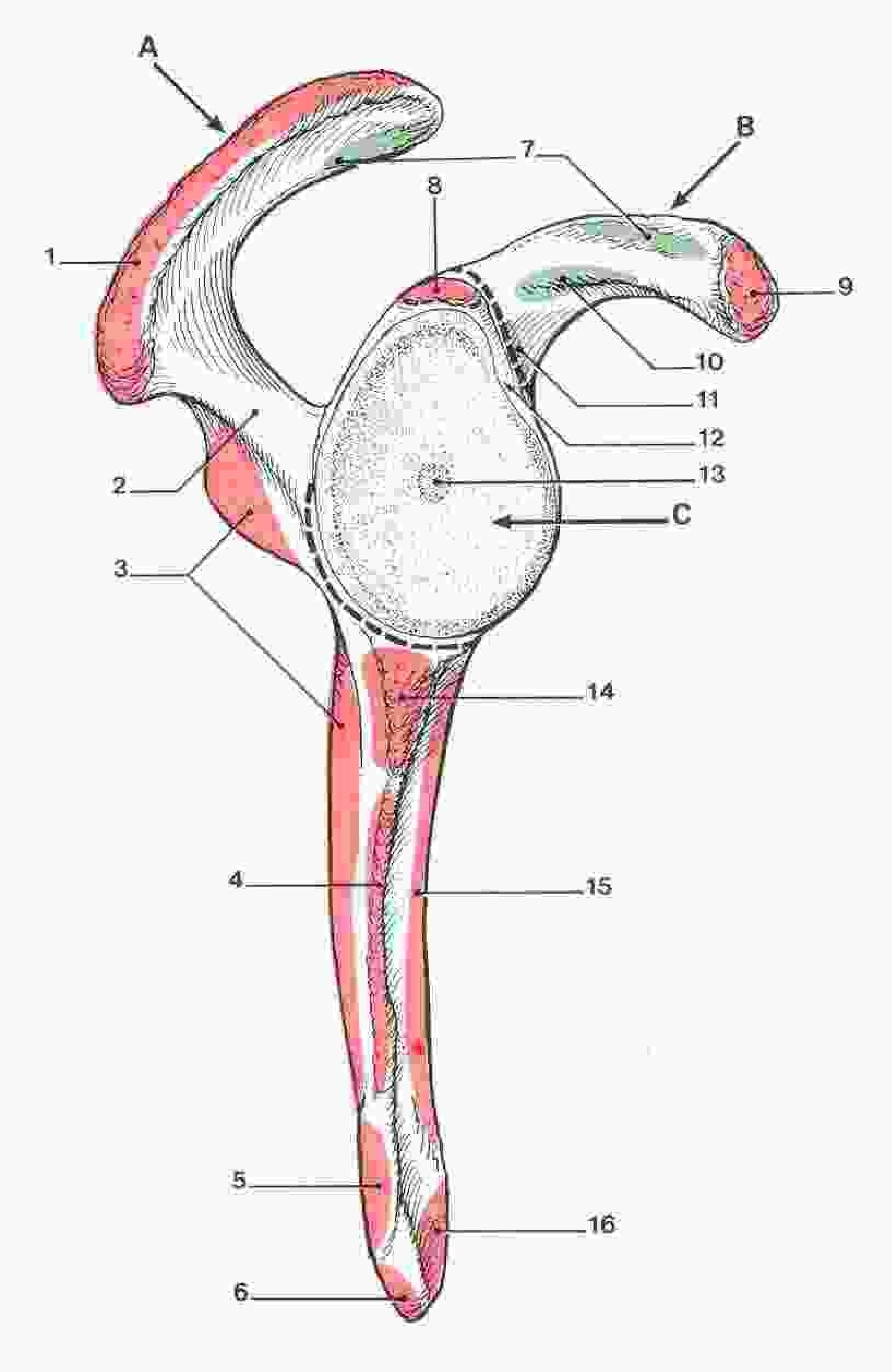
2) **L'angle inférieur** est arrondi.
Il donne parfois insertion, sur sa face postérieure, au m. grand dorsal.

3) **L'angle latéral** présente le processus coracoïde et la cavité glénoïdale portée par le col.

En rapport avec le membre supérieur, cet angle est le plus exposé aux traumatismes.

a) Le ***processus coracoïde,*** en forme de doigt demi-fléchi, présente :
— Un sommet, qui se dirige en avant et latéralement ; les *mm. coraco-brachial et court chef du biceps brachial* s'y insèrent.

1. Synonyme : métacromion.



Scapula : vue latérale
En tirets : capsule articulaire

A - acromion
B - processus coracoïde
C - cavité glénoïdale

1 - m. deltoïde
2 - épine de la scapula
3 - m. infra-épineux
4 - m. petit rond
5 - m. grand rond
6 - m. grand dorsal
7 - lig. coraco-acromial
8 - m. biceps brachial (long chef)
9 - mm. biceps brachial (court chef) + coraco-brachial
10 - lig. coraco-huméral
11 - lig. gléno-huméral sup.
12 - incisure glénoïdale
13 - tubercule glénoïdal
14 - m. triceps brachial (long chef)
15 - m. subscapulaire
16 - m. dentelé antérieur

— Une base, qui s'implante sur la face supérieure du col.
— Un bord médial, sur lequel se fixent *le m. petit pectoral*, en avant, et les ligaments trapézoïde et conoïde, en arrière.
— Un bord latéral, sur lequel s'insèrent les ligaments coraco-huméral et acromio-coracoïdien.

b) ***La cavité glénoïdale,*** orientée en avant et latéralement, s'articule avec la tête humérale.
Ovalaire, à grosse extrémité inférieure, elle est légèrement excavée avec en son centre, le ***tubercule glénoïdal.***
Son bord antérieur est légèrement échancré par ***l'incisure glénoïdale.***

c) ***Le col de la scapula,*** épais, présente les ***tubercules supra-glénoïdal et infra-glénoïdal,*** qui donnent insertion respectivement aux *chefs longs du biceps brachial et du triceps brachial.*

STRUCTURE

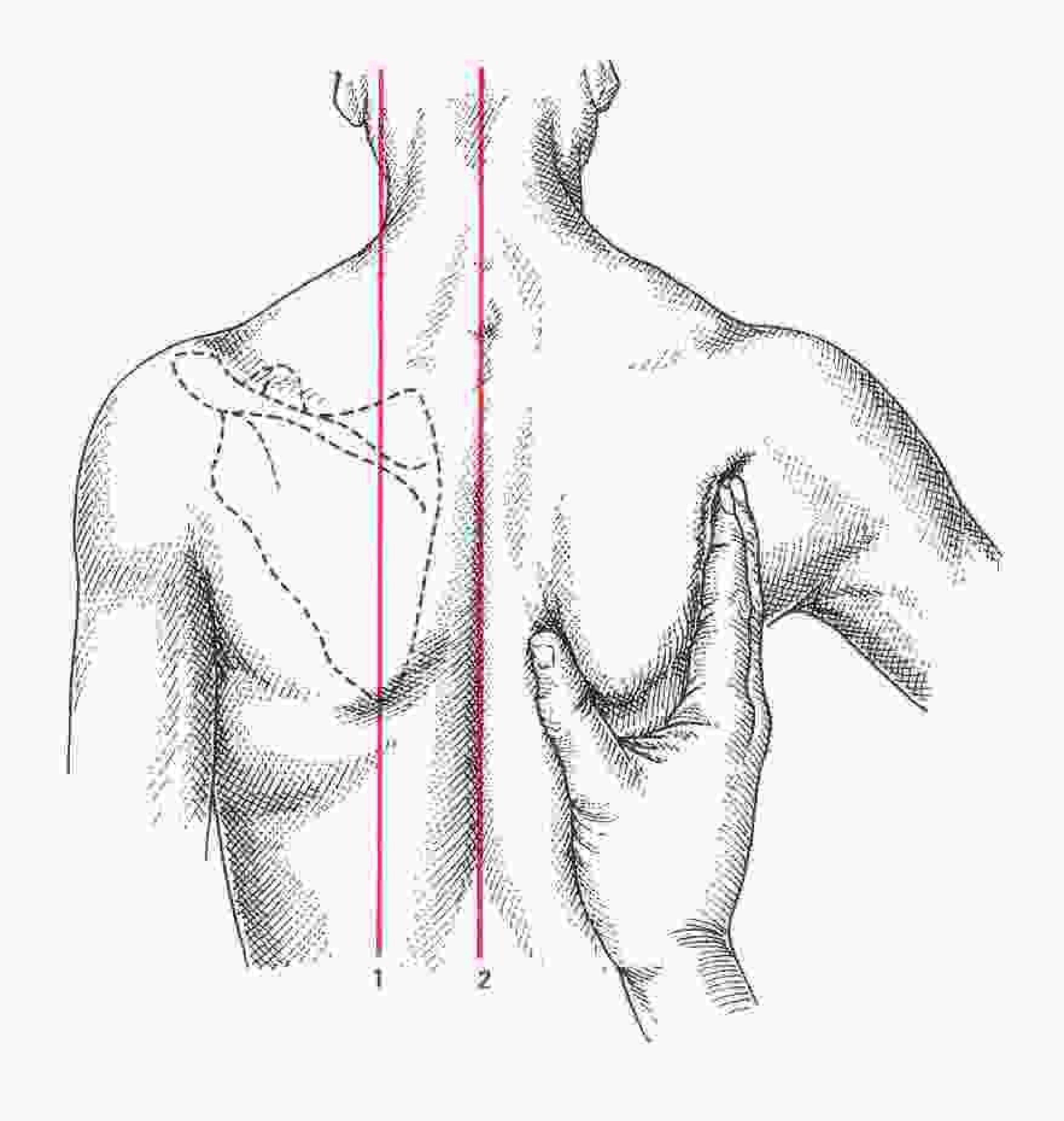
La scapula est constituée d'os compact, sauf au niveau du processus coracoïde, de l'épine de la scapula et de l'angle latéral où l'os compact recouvre de l'os spongieux.

OSSIFICATION

Elle procède :
— d'un point primaire pour le corps (2e mois in utero) ;
— et de points secondaires destinés à l'acromion, au processus coracoïde, à la cavité glénoïdale, au bord médial et à l'angle inférieur.

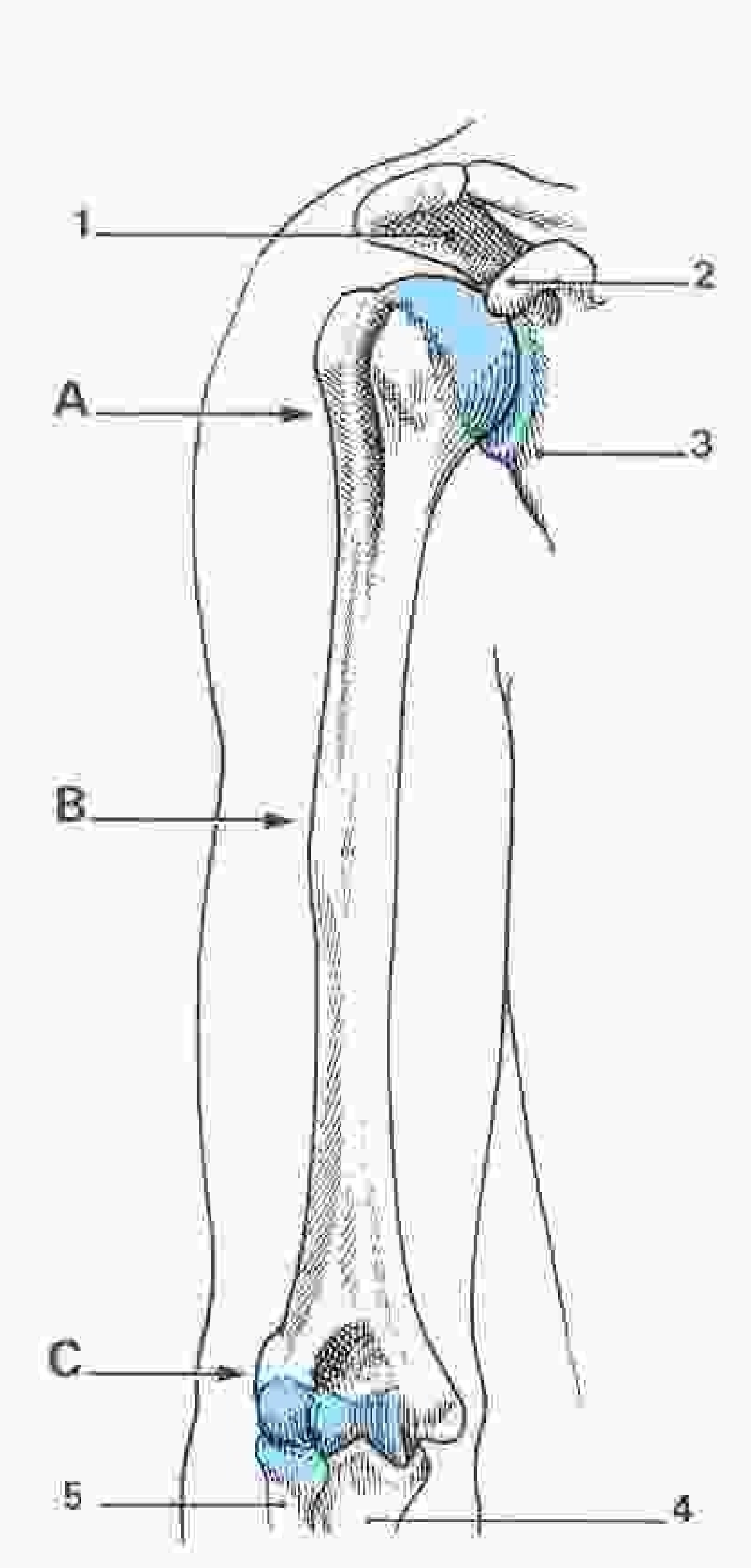
PALPATION

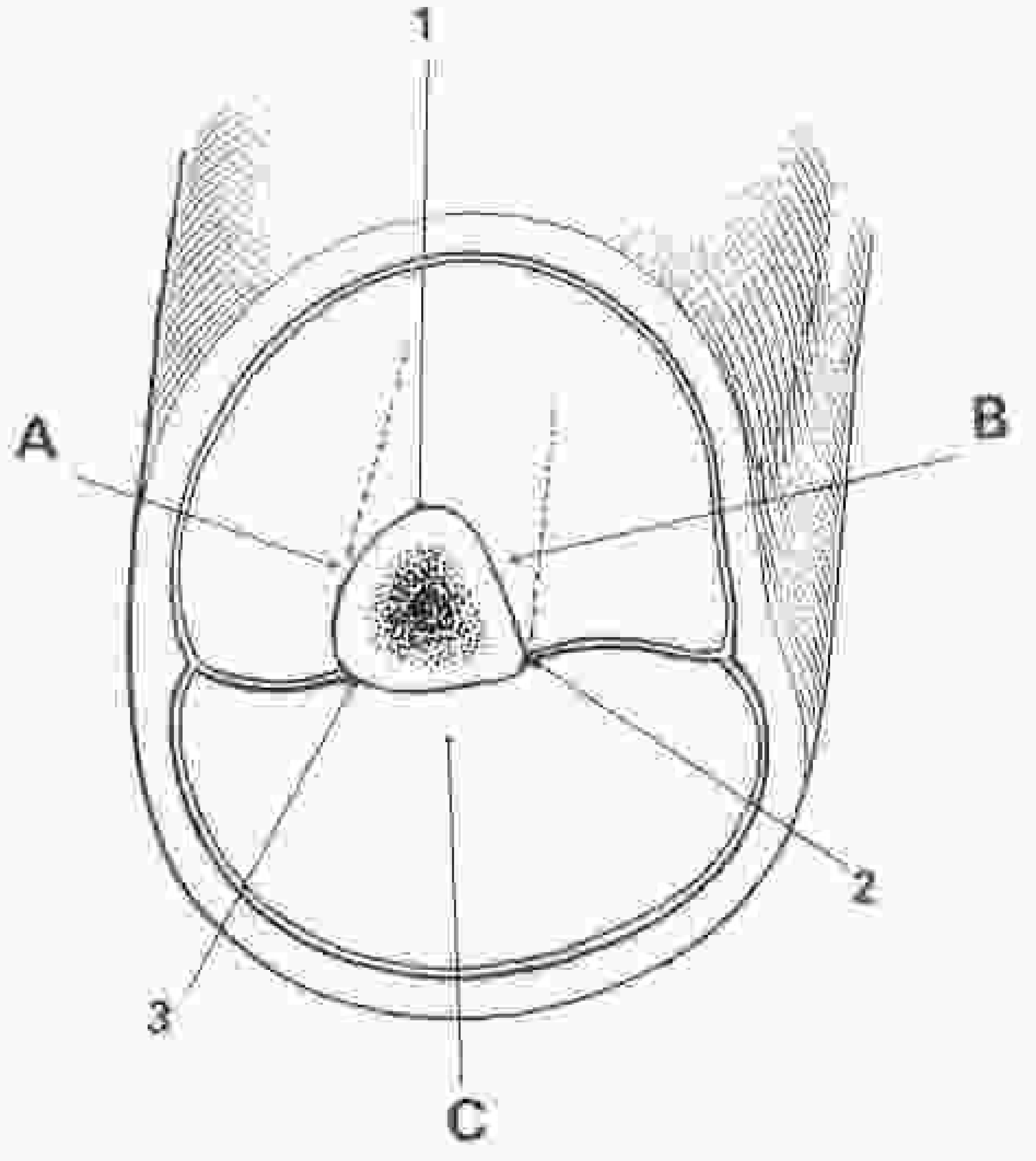
A. L'épine de la scapula est saillante sous la peau. L'angle inférieur est facilement palpable entre le pouce et l'index. Il permet de définir la ligne scapulaire.
B. L'acromion est identifiable en palpant dans le sens médio-latéral l'épine de la scapula. Il surplombe l'articulation de l'épaule.
C. Le processus coracoïde peut être palpé à 2 cm au-dessous du tiers latéral de la clavicule, dans la fosse infraclaviculaire. Il constitue un repère de l'articulation de l'épaule.



Anatomie de surface et palpation de la scapula

1 - ligne scapulaire
2 - ligne médiane post.





Coupe transversale du bras

A - Face antéro-latérale
B - Face antéro-médiale
C - Face postérieure

1 - bord ant.
2 - bord médial
3 - bord latéral

Os du bras (vue antérieure)

A - épiphyse proximale
B - diaphyse
C - épiphyse distale

1 - acromion
2 - processus coracoïde
3 - scapula
4 - ulna
5 - radius

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Diaphyse

— Face antéro-médiale : *crête du tubercule mineur, foramen nourricier.*
— Face antéro-latérale : *tubérosité deltoïdienne.*
— Face postérieure : *sillon du n. radial.*
— Bord antérieur : *crête du tubercule majeur.*
— Bord latéral : *crête supra-condylaire latérale.*
— Bord médial : *crête supra-condylaire médiale.*

Épiphyse proximale

— Col chirurgical.
— Tête humérale : *angles d'inclinaison et de déclinaison.*
— Col anatomique.
— Tubercule majeur.

4

HUMÉRUS

L'humérus est l'os du bras. C'est un os long qui s'articule avec :
— en haut, la scapula,
— en bas, le radius et l'ulna.

Les fractures de l'humérus sont fréquentes et très variées.

— Tubercule mineur.
— Sillon intertuberculaire.

Épiphyse distale
— Condyle huméral
- capitulum huméral : *fosse radiale*
- trochlée humérale : *fosses coronoïdienne et olécranienne*
- zone capitulo-trochléaire.

— Épicondyle médial : *sillon du n. ulnaire.*
— Épicondyle latéral.

Structure

Ossification

Palpation

MORPHOLOGIE

L'humérus présente une diaphyse et deux épiphyses, proximale et distale.

A — DIAPHYSE.

Prismatique triangulaire, elle s'arrondit en haut, et possède :
— Trois faces, antéro-médiale, antéro-latérale et postérieure.
— Trois bords, antérieur, latéral et médial.

1) La face antéro-médiale.

— Son quart supérieur présente la ***crête du tubercule mineur*** qui prolonge ce tubercule ; elle donne insertion aux *mm. grand dorsal* latéralement et *grand rond,* médialement.
— Sa partie moyenne porte le foramen nourricier et l'insertion du *m. coraco-brachial.*
— Sur sa moitié inférieure, s'insère le *m. brachial.*

2) La face antéro-latérale.

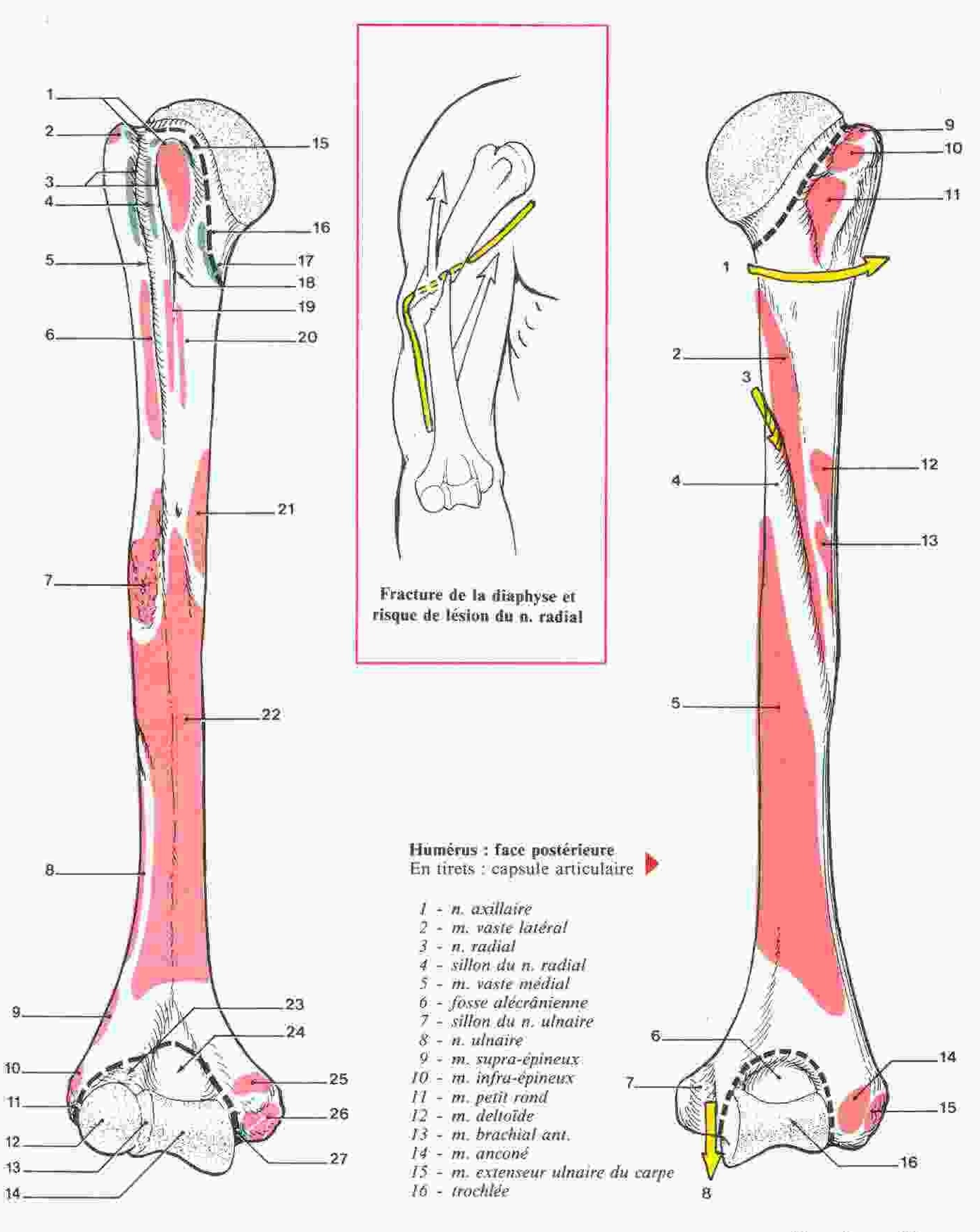
— Sa partie moyenne présente la ***tubériosité deltoïdienne*** sur laquelle se fixe le *m. deltoïde.*
— Sur sa moitié inférieure s'insère le *m. brachial.*

3) La face postérieure.

— Sa partie moyenne est creusée par le ***sillon du n. radial.*** Oblique en bas et latéralement, il est parcouru par le n. radial et les vaisseaux brachiaux profonds.
D'où la lésion fréquente du n. radial dans les fractures du 1/3 moyen de la diaphyse.
— Au-dessus de ce sillon s'insère le chef latéral du *m. triceps brachial.*
— Au-dessous de ce sillon s'insère le chef médial du *m. triceps brachial.*

Humérus (vue antérieure) En tirets : capsule articulaire

1 - lig. coraco-huméral
2 - m. supra-épineux
3 - lig. huméral transverse
4 - sillon intertuberculaire
5 - crête du tubercule majeur
6 - m. grand pectoral
7 - tubérosité deltoïdienne et m. deltoïde
8 - m. brachio-radial
9 - m. long extenseur radial du carpe
10 - mm. épicondyliens latéraux
11 - lig. collatéral radial du carpe
12 - capitulum
13 - zone capitulo-trochléaire
14 - trochlée
15 - lig. gléno-huméral sup.
16 - lig. gléno-huméral moyen
17 - lig. gléno-huméral inf.
18 - crête du tubercule mineur
19 - m. grand dorsal
20 - m. grand rond
21 - m. coraco-brachial
22 - m. brachial
23 - fosse radiale
24 - fosse coronoïdienne
25 - m. rond pronateur
26 - tendon commun des mm. fléchisseurs
27 - lig. collatéral ulnaire du coude



Humérus : face postérieure ▶
En tirets : capsule articulaire

1 - n. axillaire
2 - m. vaste latéral
3 - n. radial
4 - sillon du n. radial
5 - m. vaste médial
6 - fosse alécrânienne
7 - sillon du n. ulnaire
8 - n. ulnaire
9 - m. supra-épineux
10 - m. infra-épineux
11 - m. petit rond
12 - m. deltoïde
13 - m. brachial ant.
14 - m. anconé
15 - m. extenseur ulnaire du carpe
16 - trochlée

4) **Le bord antérieur.**

— Son quart supérieur, ou **crête du tubercule majeur,** prolonge la lèvre latérale du sillon intertuberculaire et donne insertion au *m. grand pectoral.*
— Son quart moyen correspond au bord antérieur de la tubérosité deltoïdienne.
— Sur sa moitié inférieure s'insère le *m. brachial.*

5) **Le bord latéral.**

— Il se prolonge en bas par la ***crête supra-condylaire latérale.***
— Il donne insertion au septum intermusculaire latéral. Sur son tiers inférieur s'insèrent en avant et, de haut en bas, les *mm. brachio-radial et long extenseur radial du carpe.*

6) **Le bord médial.**

— Il se prolonge en bas par la ***crête supra-condylaire médiale.***
— Il donne insertion au septum intermusculaire médial.

Sur ce bord existe parfois le processus supracondylaire, à 5 cm au-dessus de l'épicondyle médial ; il peut léser le n. ulnaire situé en arrière.

B — ÉPIPHYSE PROXIMALE.

Volumineuse, elle comprend le col chirurgical, la tête humérale, le col anatomique, les tubercules majeur et mineur, et le sillon intertuberculaire.

1) **Le col chirurgical.**

Union de l'épiphyse proximale et de la diaphyse, sa face postérieure est en contact avec le n. axillaire et les vaisseaux circonflexes postérieurs.

D'où la lésion possible du n. axillaire et des vaisseaux circonflexes dans les fractures du col chirurgical.

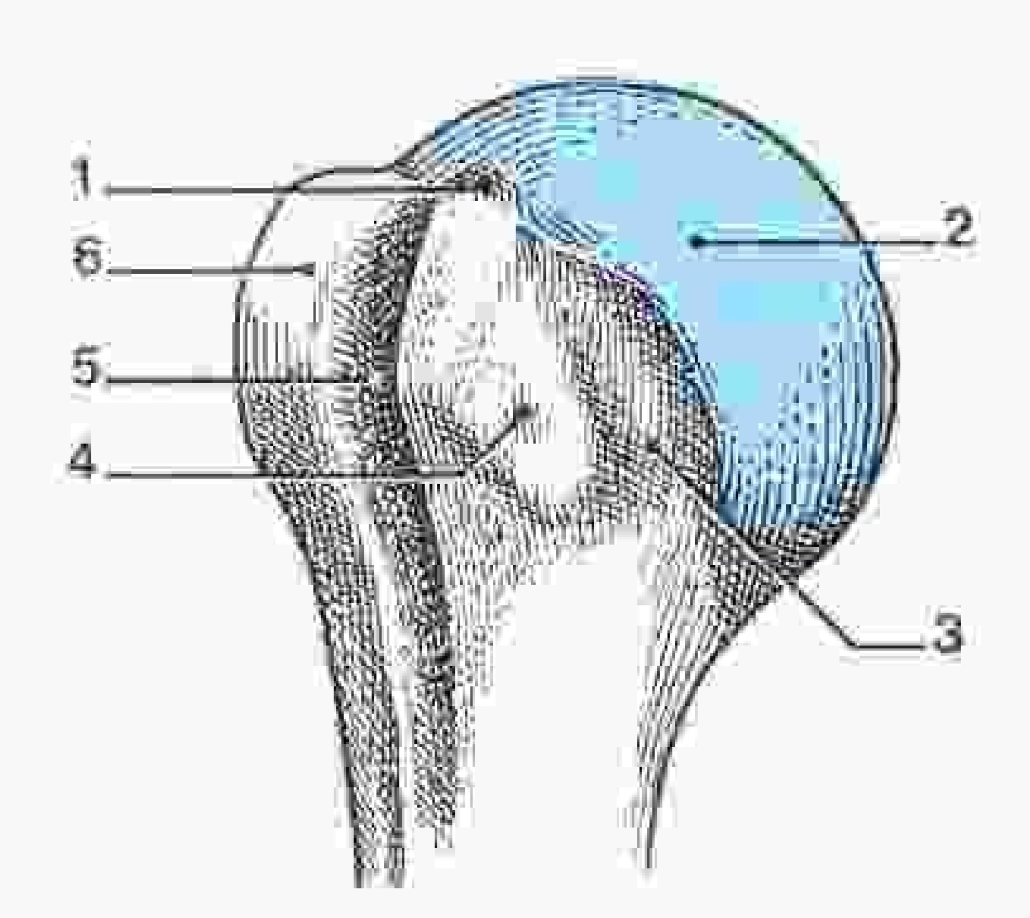
2) **La tête humérale.**

— Saillie articulaire, elle correspond au tiers d'une sphère de 30 mm de rayon.
— Elle regarde médialement, en haut et légèrement en arrière.
— son axe d'orientation forme :
  - avec l'horizontale, un angle de 45° ;
  - avec l'axe de la diaphyse un angle de 130°, l'***angle d'inclinaison*** ;
  - avec le grand axe de l'épiphyse distale, un angle ouvert médialement et en arrière de 20°, l'***angle de déclinaison***[1].

3) **Le col anatomique.**

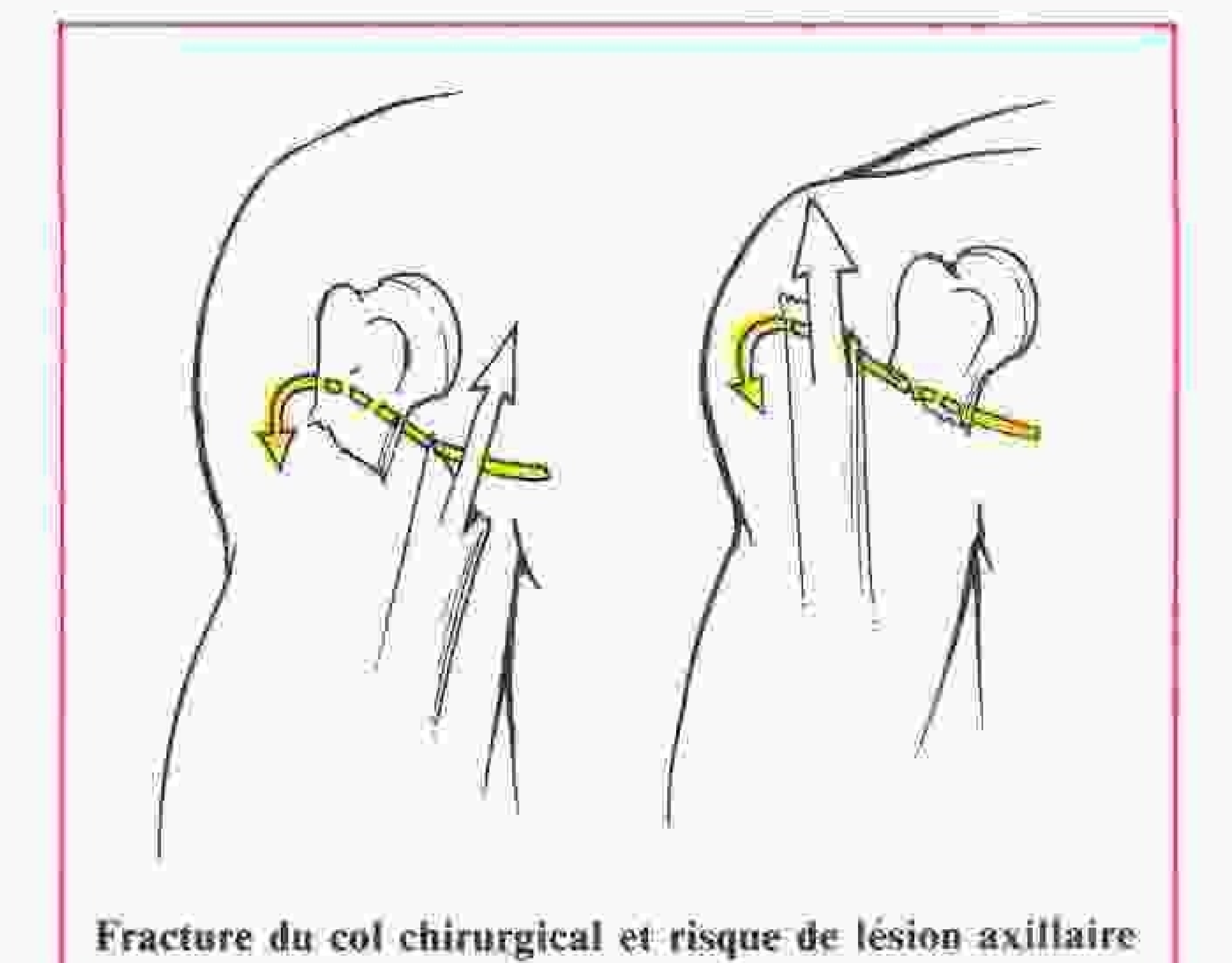
Discret rétrécissement, il sépare la tête humérale des tubercules. Il est situé dans un plan faisant avec l'horizontale un angle de 40° ouvert latéralement. Il donne insertion :
— à la capsule articulaire,
— et, en avant, aux ligaments gléno-huméraux.

1. L'angle de déclinaison, ou de rotation, ou de torsion est plus réduit chez la femme et l'enfant. Chez l'animal il est de 90°

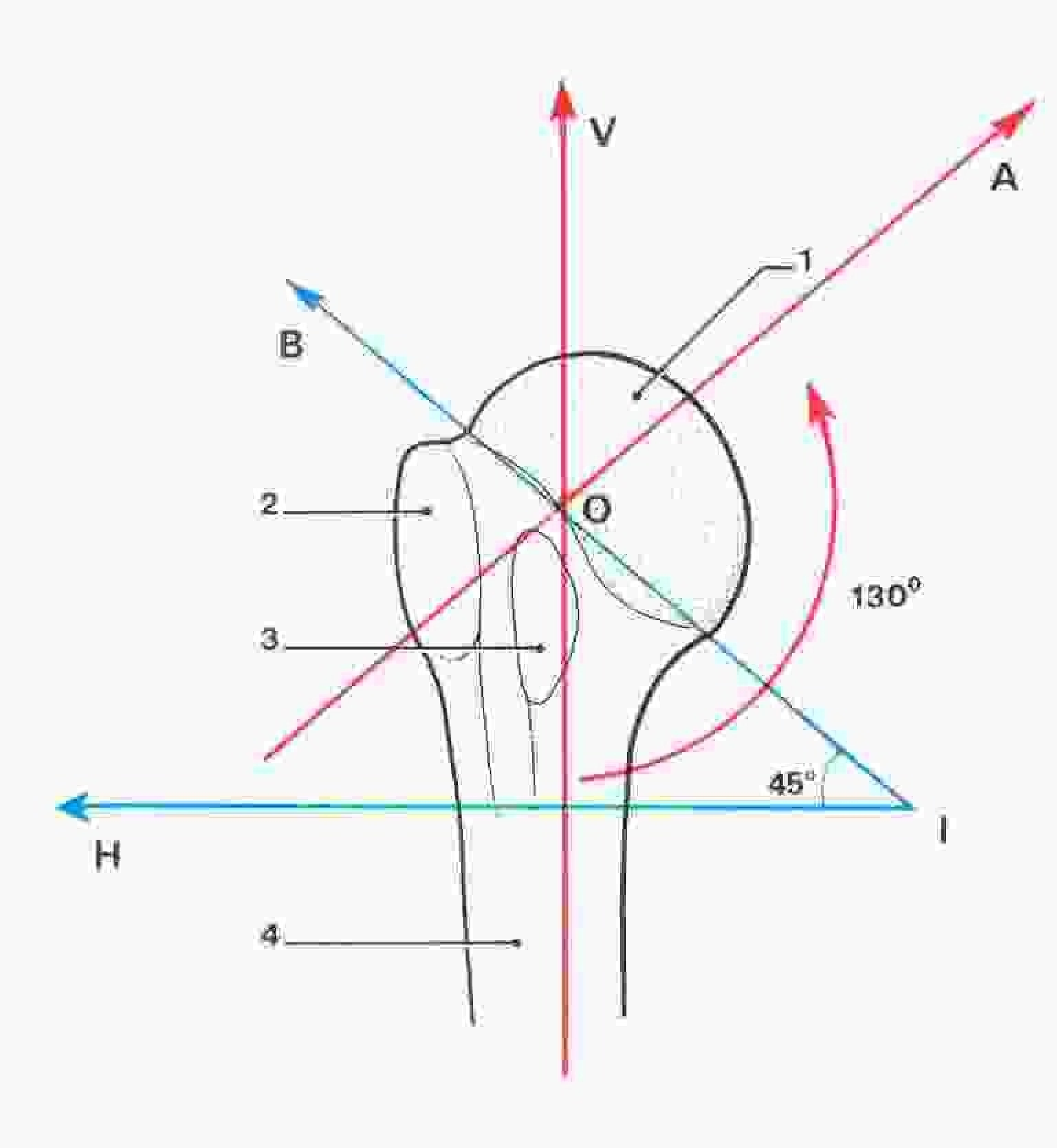


Épiphyse proximale
(vue antérieure)

1 - fossette supra-tuberculaire
2 - tête
3 - col anatomique
4 - tubercule mineur
5 - sillon intertuberculaire
6 - tubercule majeur



Fracture du col chirurgical et risque de lésion axillaire



Orientation de la tête humérale

A - axe de la tête
B - axe du col
H - horizontale
V - axe de la diaphyse

1 - tête humérale
2 - tubercule majeur
3 - tubercule mineur
4 - diaphyse

4) **Le tubercule majeur.**

Grosse saillie latérale, il se prolonge en bas et en avant par la crête du tubercule majeur. Il donne insertion :

— sur sa face supérieure, au *m. supra-épineux* et au faisceau latéral du ligament coraco-huméral ;
— sur sa face postérieure, aux *mm. infra-épineux et petit rond.*

5) **Le tubercule mineur.**

Petite saillie antérieure, il se prolonge en bas par la crête du tubercule mineur. Il donne insertion au *m. subscapulaire* et sur son bord supérieur, au faisceau médial du ligament coraco-huméral.

6) **Le sillon intertuberculaire.**

Sur ses lèvres s'insère le ***ligament huméral transverse.***
Il est parcouru par :

— le long chef du biceps brachial entouré d'une gaine synoviale ;
— des rameaux articulaires vasculaires et nerveux.

C — ÉPIPHYSE DISTALE.

Aplatie d'avant en arrière et recourbée légèrement en avant, elle présente : le condyle huméral, les épicondyles médial et latéral.

1) **Le condyle huméral.**

Saillie articulaire, il comprend le capitulum, la trochlée, et la zone capitulo-trochléaire.

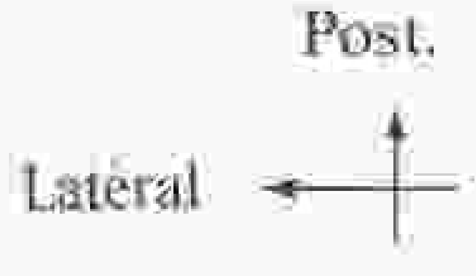
a) ***Le capitulum huméral*** est une saillie semi-sphérique, antérieure et latérale.
Il répond à la fossette articulaire radiale et est surmonté par la fosse radiale.

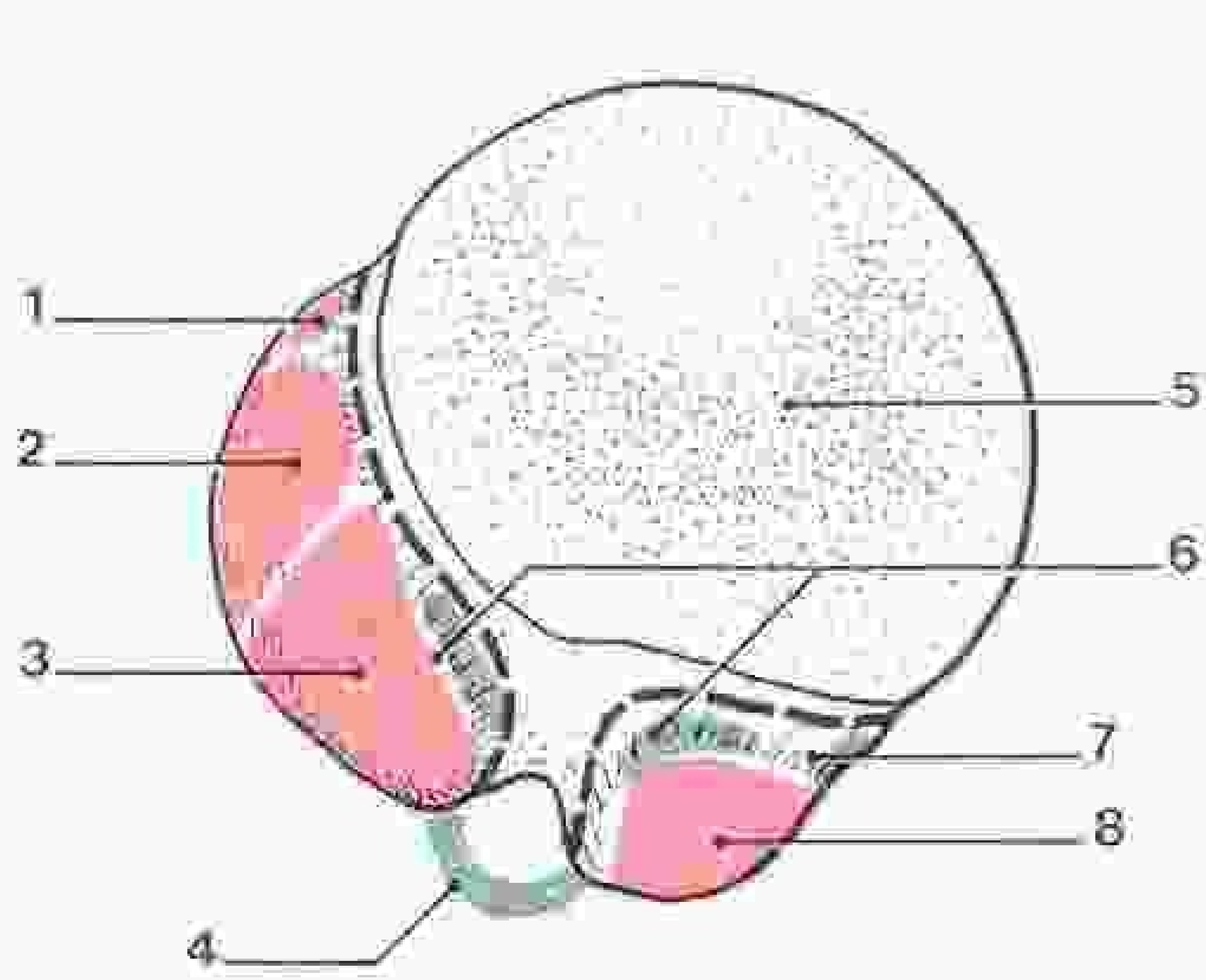
b) ***La trochée humérale,*** en forme de poulie, s'enroule autour du bord inférieur de l'épiphyse.
Elle présente deux versants, médial et latéral, séparés par une gorge à trajet spiroïde ; le versant médial est le plus large et le plus saillant.
Elle répond à l'incisure trochléaire de l'ulna. Elle est surmontée :
— en avant, par la fosse coronoïdienne,
— en arrière, par la fosse olécranienne.
Sur le pourtour des fosses s'insère la capsule articulaire.

c) ***La zone capitulo-trochléaire***[1] correspond à la surface inclinée de la trochlée en regard du capitulum. Elle répond au bord médial de la fossette articulaire radiale.

---

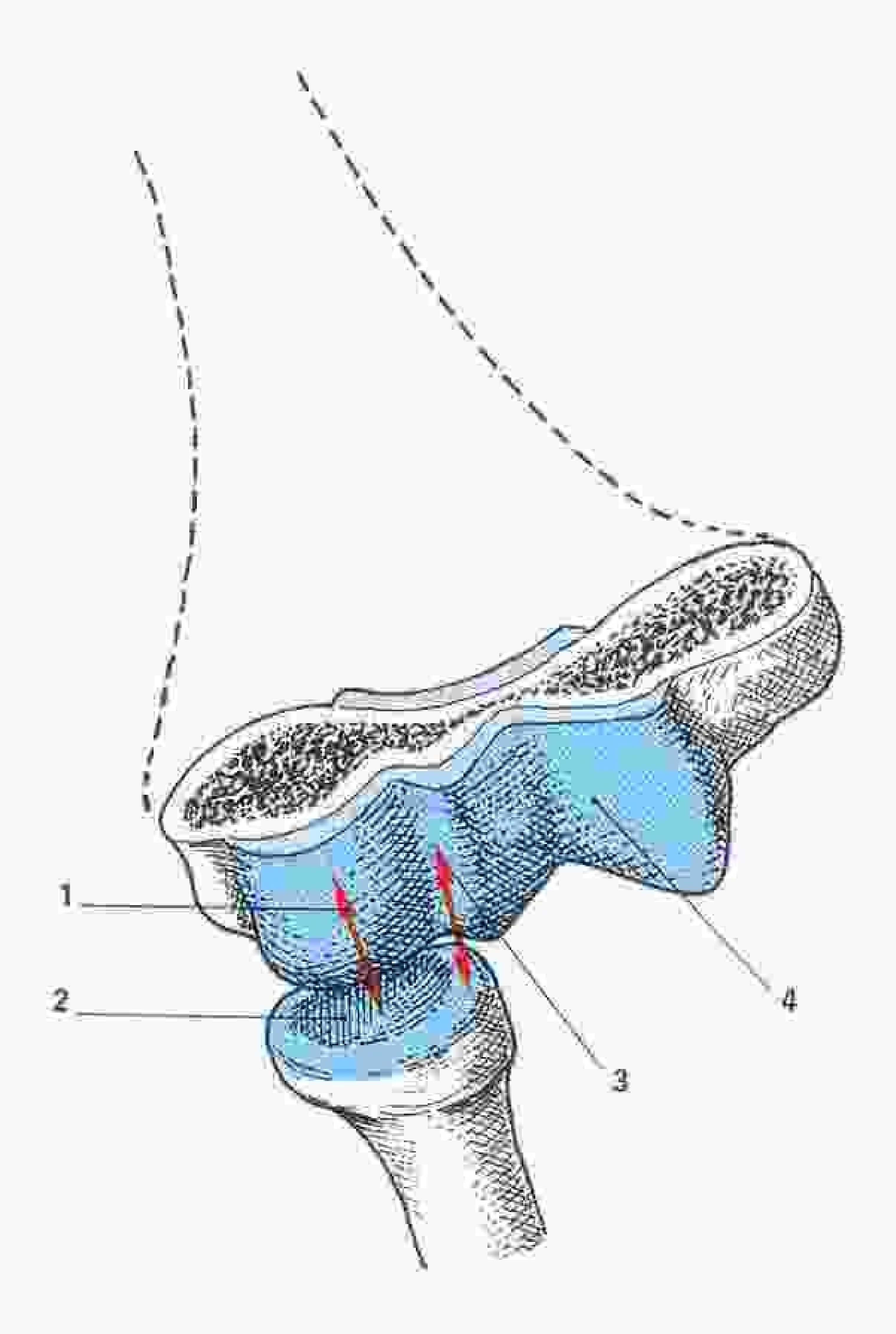
1. Ancien : zone conoïde.





Épiphyse proximale (vue supérieure)
En tirets : capsule articulaire

1 - m. petit rond
2 - m. infra-épineux
3 - m. supra-épineux
4 - lig. huméral transverse
5 - tête humérale
6 - lig. coraco-huméral
7 - lig. gléno-huméral sup.
8 - m. sub-scapulaire



Coupe transversale de l'épiphyse distale
Correspondance des surfaces articulaires (flèches rouges)

1 - capitulum
2 - fossette articulaire radiale
3 - zone capitulo-trochléaire
4 - trochlée

Diagramme montrant l'angle de déclinaison AOB

A - axe de la tête
B - axe inter épicondylaire
S - axe sagittal

1 - tête
2 - épicondyle latéral
3 - tubercule majeur
4 - capitulum
5 - tubercule mineur
6 - épicondyle médial

Post.
Latéral
1
A
2
20°
O
3
90°
B
6
4
5
S

2) **L'épicondyle médial.**

Très saillant, il présente :

a) Sur sa face antérieure, ***l'insertion*** :
- du ligament collatéral ulnaire du coude, près de la trochlée ;
- des mm. pronateurs et fléchisseurs *(rond pronateur, fléchisseur radial du carpe, long palmaire, fléchisseur ulnaire du carpe et fléchisseur superficiel des doigts).*

b) Sur sa face postérieure, ***le sillon du nerf ulnaire.***
D'où la lésion possible du n. ulnaire dans les fractures de l'épiphyse distale.

3) **L'épicondyle latéral.**

Moins saillant, sous-cutané, il donne insertion :

a) Sur ses ***faces antérieure et latérale,***
- aux mm. supinateur et extenseurs *(court extenseur radial du carpe, supinateur, extenseur des doigts, extenseur du petit doigt, et extenseur ulnaire du carpe),*
- et au ligament collatéral radial du coude, près du capitulum.

b) Sur sa ***face postérieure,*** au m. anconé.

STRUCTURE

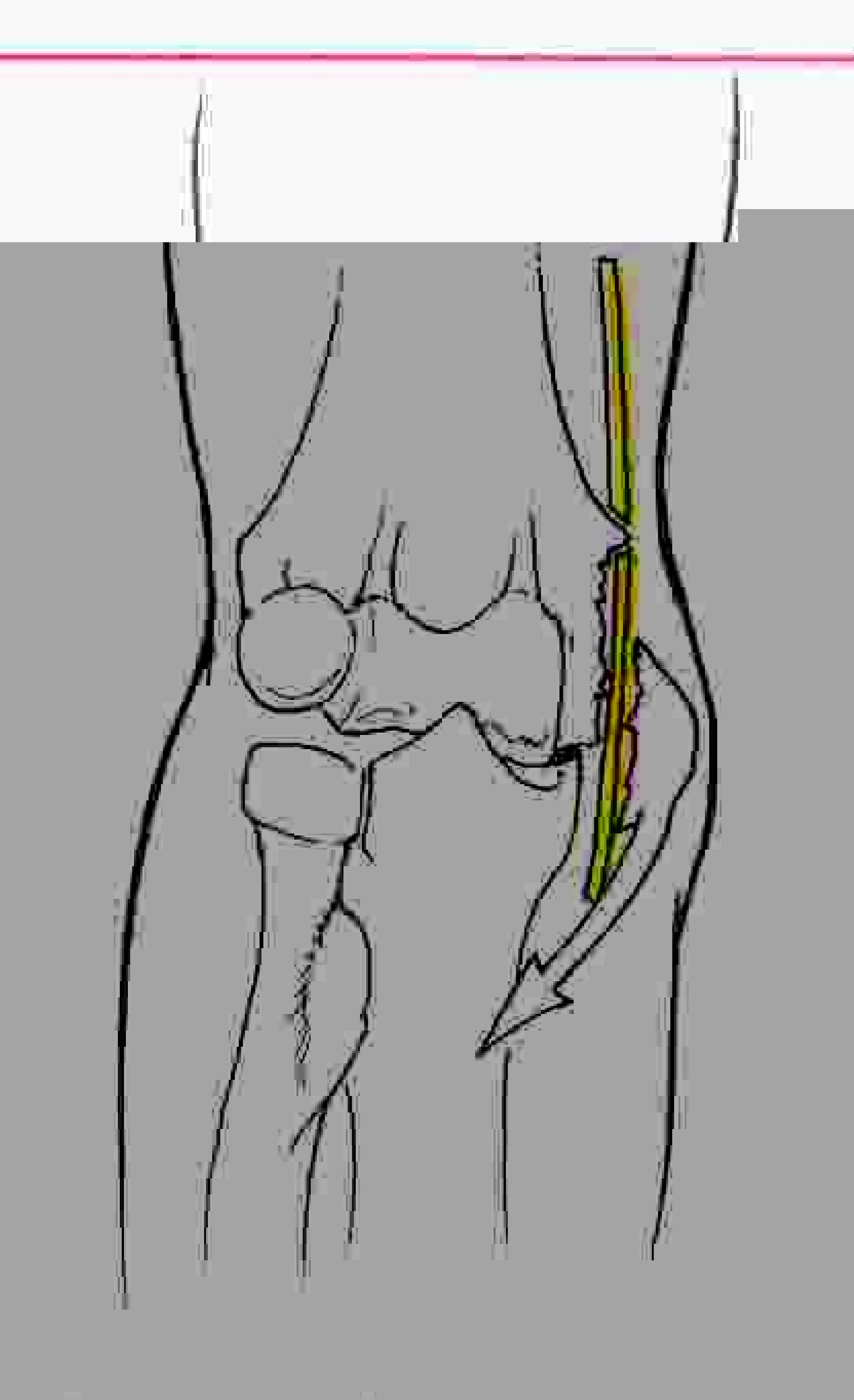
La diaphyse est constituée d'un canal médullaire entouré d'os compact épais.
Les épiphyses sont formées d'os spongieux recouvert d'une mince couche d'os compact.

OSSIFICATION

Elle procède :
- d'un point primaire pour la diaphyse (40e jour in utéro).
- de sept points secondaires pour les épiphyses. Ils sont destinés à la tête, aux petit et grand tubercules, aux épicondyles médial et latéral, au capitulum et à la trochlée.
  Le retard de soudure de l'épicondyle médial peut être confondu avec une fracture.

PALPATION

A. Le tubercule majeur peut être palpé. Il correspond au point le plus saillant de la face latérale de l'épaule.
B. Le tubercule mineur est identifiable à travers le m. deltoïde sous le processus coracoïde, juste latéral.
C. Les épicondyles sont des saillies évidentes sur la face postérieure du coude ; leur palpation est facile.
Les crêtes supracondylaires se palpent de bas en haut, à partir des épicondyles.

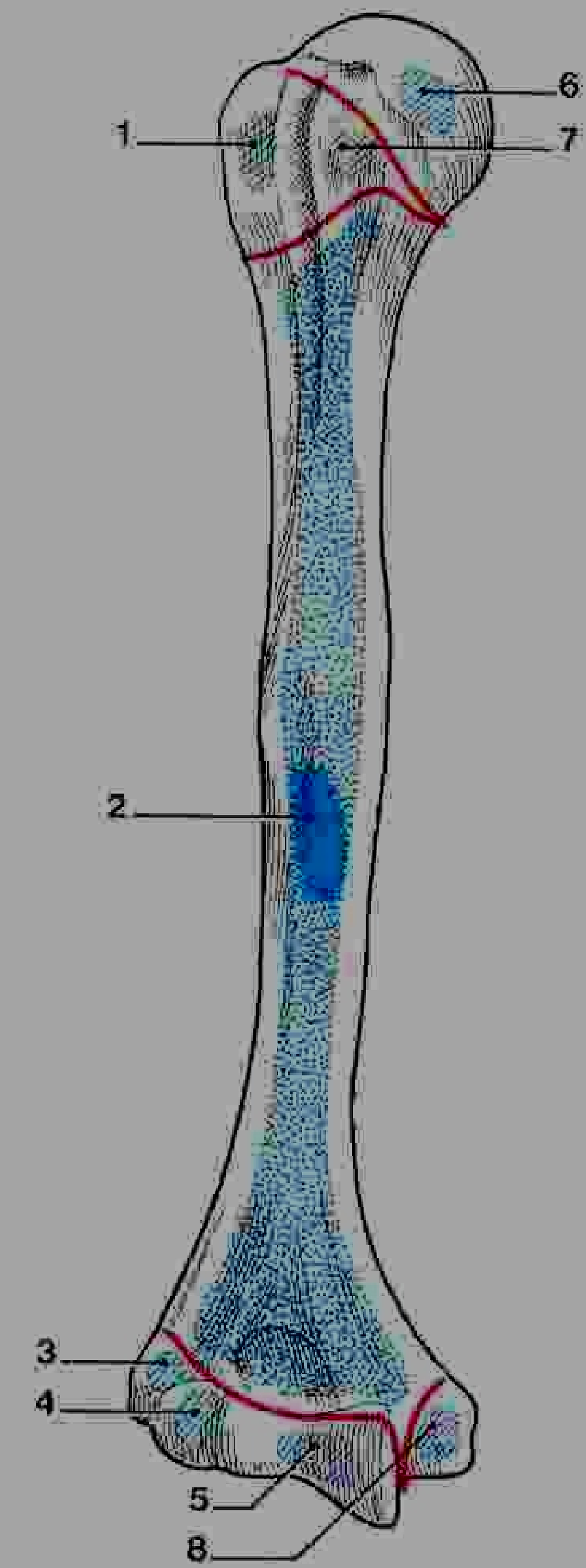


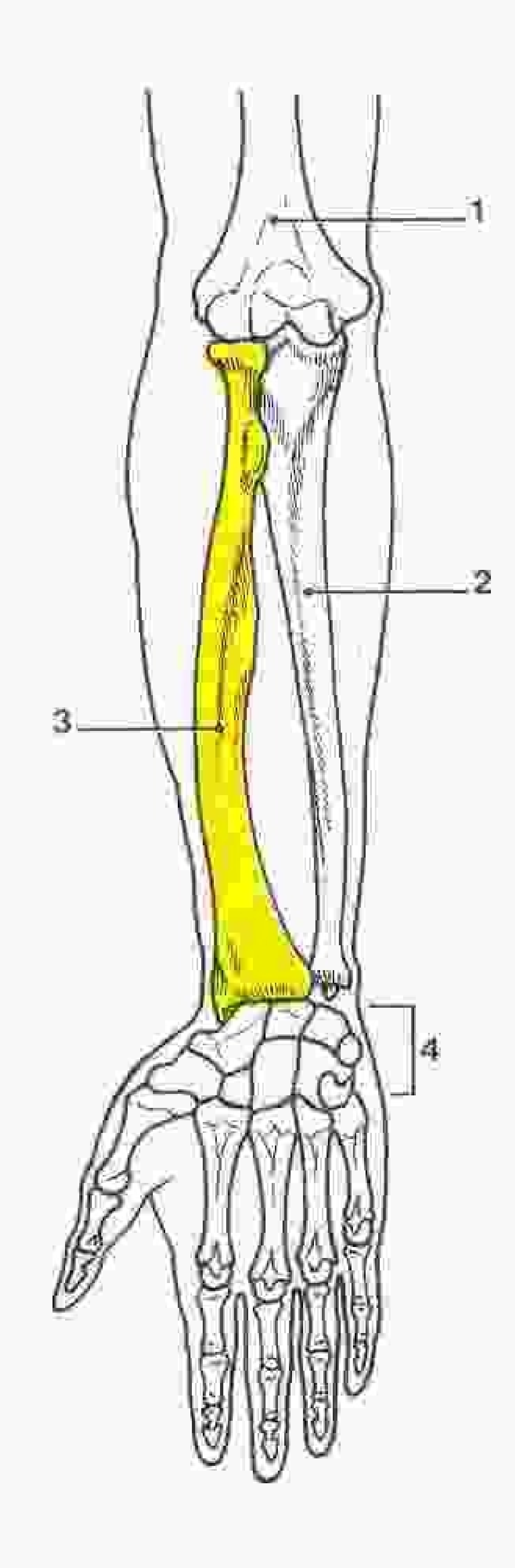
Fracture de l'épicondyle médial et risque de lésion du n. ulnaire

Ossification de l'humérus

Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

1 - tubercule majeur
2 - diaphyse
3 - épicondyle latéral
4 - capitulum
5 - trochlée
6 - tête
7 - tubercule mineur
8 - épicondyle médial





Os de l'avant-bras

1 - humérus
2 - ulna
3 - radius
4 - carpe

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Diaphyse
— Face antérieure : *foramen nourricier*
— Face postérieure
— Face latérale
— Bord antérieur
— Bord postérieur
— Bord interosseux

Épiphyse proximale
— Tête : *fossette articulaire radiale, circonférence articulaire radiale*
— Col
— Tubérosité radiale

5

RADIUS

Le radius est l'os latéral de l'avant-bras. C'est un os long qui s'articule avec :
— en haut, l'humérus,
— en bas, le carpe,
— et médialement, l'ulna.

Ses fractures sont graves, car elles peuvent compromettre les mouvements de l'avant-bras.

Épiphyse distale
— Face antérieure
— Face latérale : *processus styloïde, sillons antérieur et postérieur*
— Face postérieure : *tubercule dorsale, sillons médial et latéral*
— Face médiale : *incisure ulnaire*
— Face inférieure : *surface articulaire carpienne*

Structure
Ossification
Palpation

MORPHOLOGIE

Le radius présente une diaphyse et deux épiphyses, proximale et distale.

A — DIAPHYSE.

Prismatique triangulaire, elle est plus volumineuse en bas et possède :
— une courbure antérieure et médiale[1] ;
— trois faces, antérieure, postérieure et latérale ;
— trois bords, antérieur et interosseux.

1) La face antérieure.

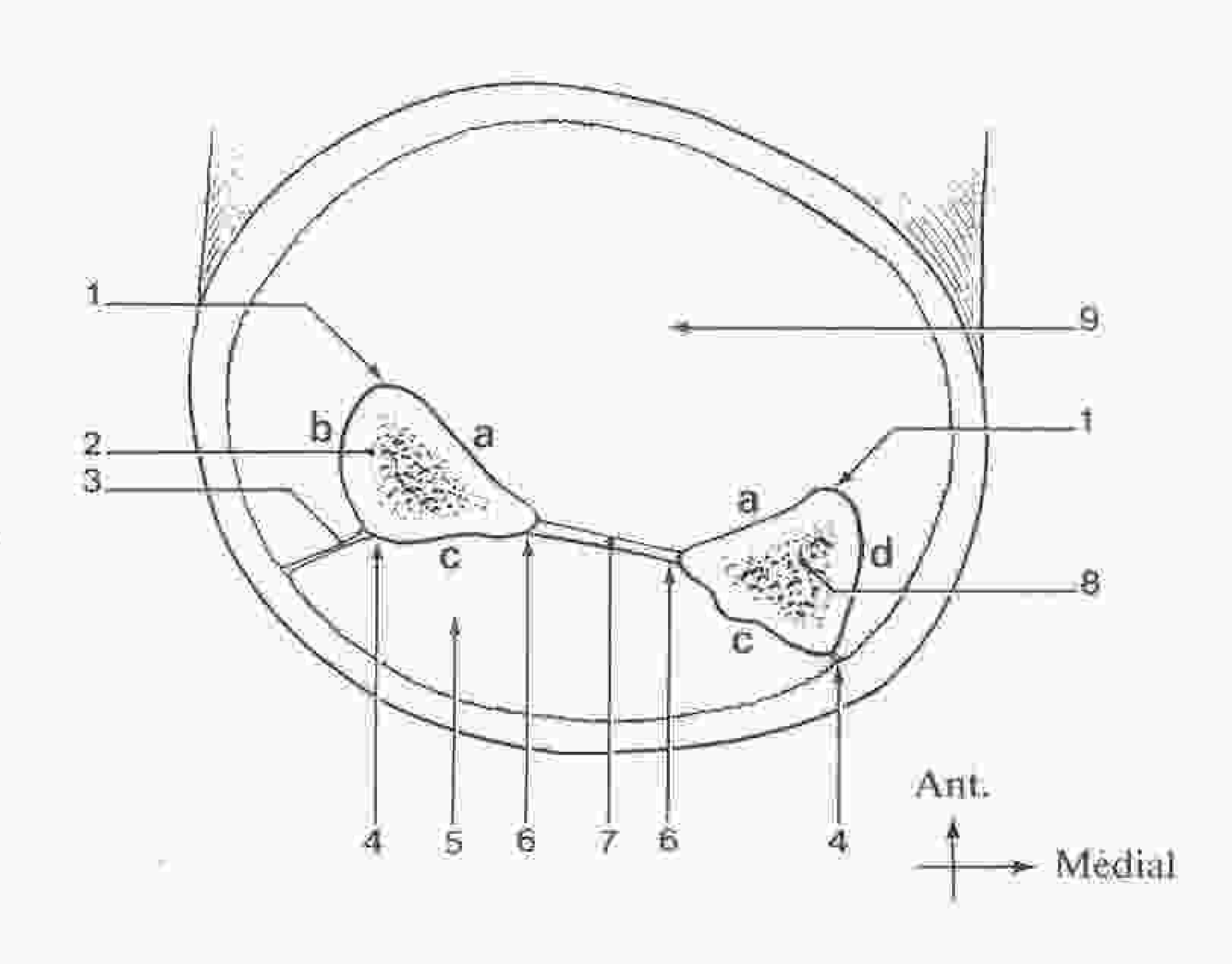
Plane et plus large en bas, elle donne insertion :
— en haut, au *m. long fléchisseur du pouce ;*
— en bas, au *m. carré pronateur.*
Dans sa partie moyenne s'ouvre le foramen nourricier.

2) La face postérieure.

Arrondie, elle donne insertion :
— en haut, au m. *long abducteur du pouce* ;
— en bas, au m. *court extenseur du pouce.*

Coupe transversale de l'avant-bras droit

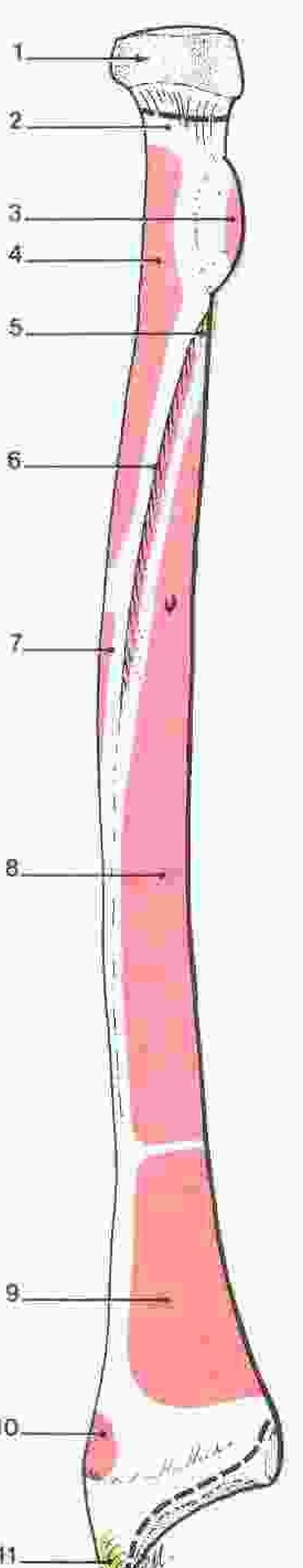
1 - bord antérieur
2 - radius
3 - septum intermusculaire antébrachial latéral
4 - bord postérieur
5 - région postérieure
6 - bord interosseux
7 - membrane interosseuse antébrachiale
8 - ulna
9 - région antérieure
a - face antérieure
b - face latérale
c - face postérieure
d - face médiale

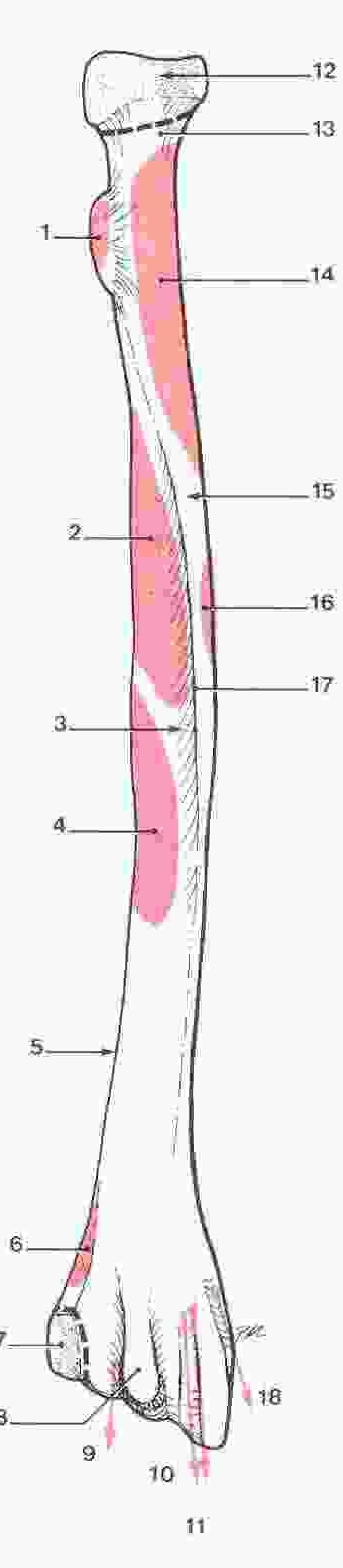


1. Cette courbure dite « courbure pronatrice » est indispensable au mouvement de pronation.

Radius (vue antérieure)

1 - tête
2 - col
3 - tubérosité radiale et m. biceps brachial
4 - m. supinateur
5 - corde oblique
6 - bord antérieur et m. fléchisseur superficiel des doigts
7 - m. rond pronateur
8 - m. long fléchisseur du 1
9 - m. carré pronateur
10 - m. brachio-radial
11 - lig. collatéral radial





Radius (vue postéro-médiale)

1 - tubérosité radiale et m. biceps brachial
2 - m. long abducteur du 1
3 - face postérieure
4 - m. court extenseur du 1
5 - bord interosseux
6 - m. carré pronateur
7 - incisure ulnaire
8 - tubercule dorsal
9 - m. extenseur des doigts et extenseur de l'index
10 - m. long extenseur du 1
11 - mm. long et court extenseurs radiaux du carpe
12 - tête
13 - col
14 - m. supinateur
15 - face latérale
16 - m. rond pronateur
17 - bord postérieur
18 - mm. long abducteur et court extenseur du pouce

3) **La face latérale.**

Arrondie, elle donne insertion :
— en haut, au *m. supinateur*;
— à sa partie moyenne, au *m. rond pronateur.*

4) **Le bord antérieur.**

Il part de la tubérosité radiale et se dirige obliquement en bas et latéralement, puis verticalement. Le *m. fléchisseur superficiel des doigts* s'y insère.

5) **Le bord postérieur,** mousse et effacé, donne insertion au septum antébrachial latéral.

6) **Le bord interosseux** : tranchant et concave, il donne insertion à la membrane interosseuse antébrachiale.

B — ÉPIPHYSE PROXIMALE.

Elle comprend : la tête, le col et la tubérosité radiale.

1) **La tête.**

Segment de cylindre imparfait, elle est, sur une coupe horizontale, ovalaire à grosse extrémité médiale. Elle présente :

a) ***La circonférence articulaire radiale :***
— Partie périphérique de la tête, elle est moins haute latéralement.
— Elle répond à l'incisure radiale et au ligament annulaire du radius.

b) ***La fossette articulaire radiale :***
— Face supérieure de la tête, elle est régulièrement excavée.
— Elle répond au capitulum, et par son rebord médial, à la zone capitulo-trochléaire.

2) **Le col.**

Portion rétrécie, il donne insertion au *m. supinateur,* sauf sur sa face médiale.

3) **La tubérosité radiale.**

C'est une saillie antéro-médiale, située sous le col.
— Sa moitié postérieure donne insertion au *m. biceps brachial.*
— Sa moitié antérieure répond à la *bourse synoviale bicipito-radiale.*

C — ÉPIPHYSE DISTALE.

Volumineuse et quadrangulaire, elle présente cinq faces :

1) **La face antérieure,** légèrement excavée, donne insertion au *m. carré pronateur.*

2) **La face latérale,** prolongée en bas par le processus styloïde, présente deux sillons longitudinaux :
— Dans le sillon antérieur, passent les tendons des *mm. long abducteur du pouce et court extenseur du pouce.*

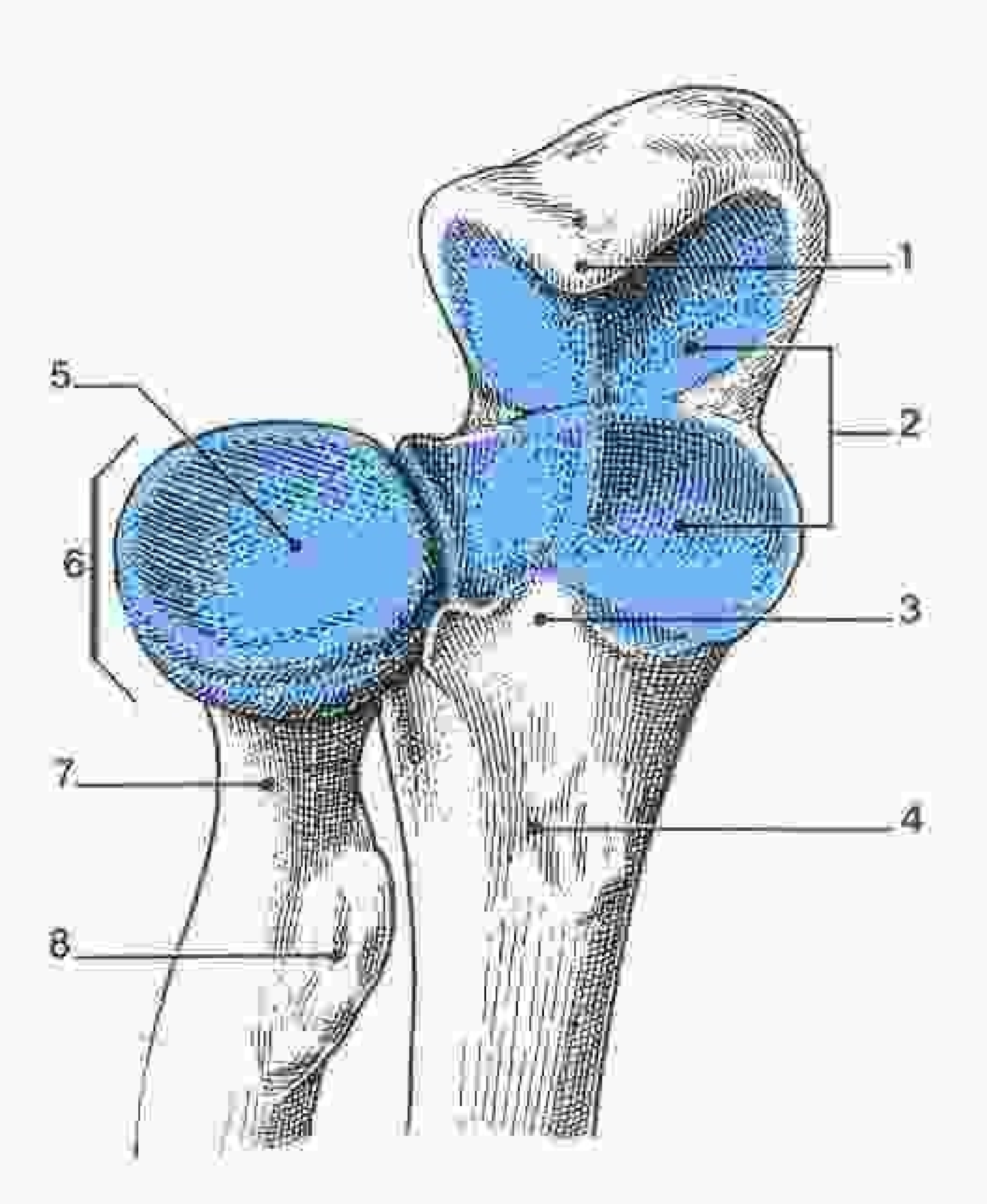
Au-dessus du sillon antérieur, s'insère le *m. brachio-radial.*

— Dans le sillon postérieur, passent les tendons des *mm. long et court extenseurs radiaux du carpe.*

— Le ***processus styloïde radial*** est sous-cutané et situé à environ 1 cm au-dessous du processus styloïde ulnaire [1].

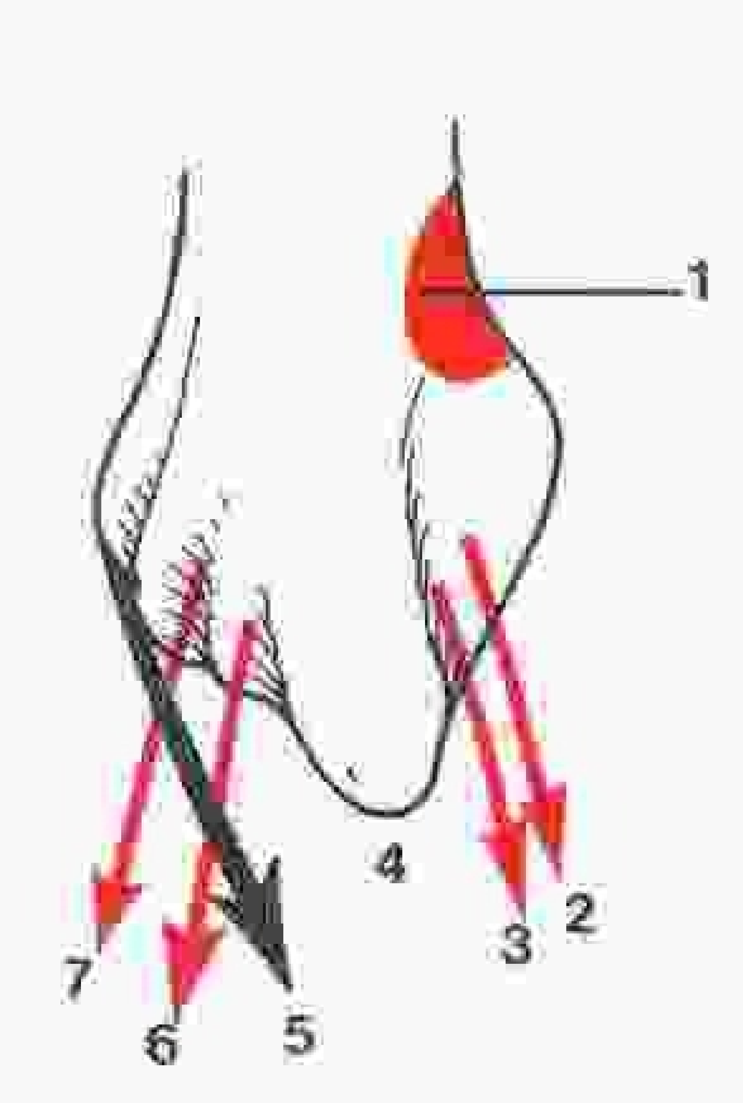
La disparition de ce décalage signe la fracture de l'épiphyse distale.

A son sommet se fixe le ligament collatéral radial du carpe.



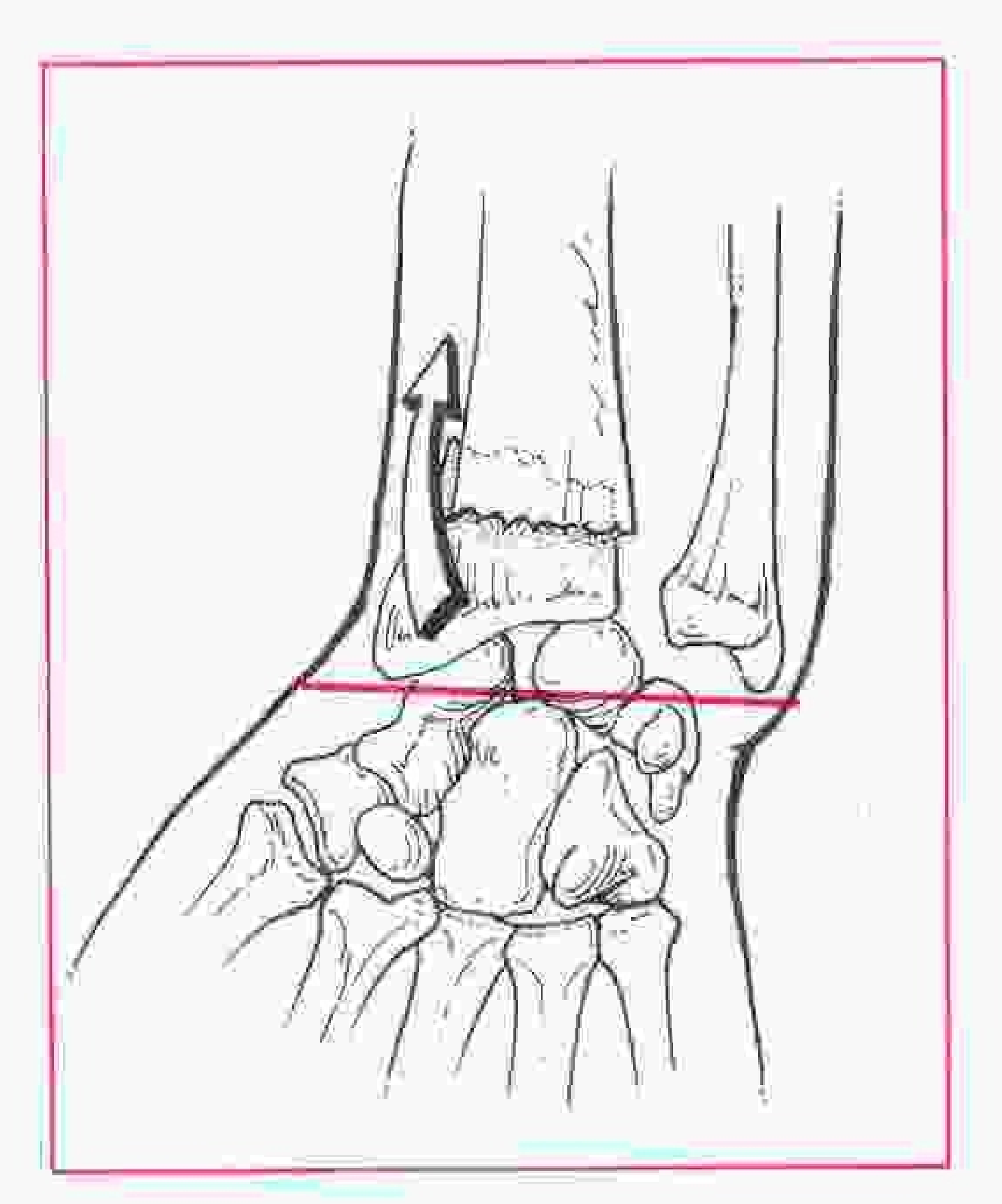
Extrémités proximales du radius et de l'ulna
(vue antéro-supérieure)

1 - processus anconé
2 - incisure trochléaire
3 - processus coronoïde
4 - tubérosité ulnaire
5 - fossette articulaire radiale
6 - tête radiale
7 - col radial
8 - tubérosité radiale



Extrémité distale du radius
(vue latérale)

1 - m. brachio-radial
2 - m. long abducteur du I
3 - m. court extenseur du I
4 - processus styloïde
5 - m. long extenseur du I
6 - m. long extenseur radial du carpe
7 - m. court extenseur radial du carpe



décalage normal de la ligne bi-styloïdienne

◄ **Fracture de l'épiphyse distale avec déplacement ; ligne bi-styloïdienne horizontale**

1. La ligne bi-styloïdienne fait environ 30° avec l'horizontale.

3) **La face dorsale** présente deux sillons verticaux séparés par le ***tubercule dorsal.***

   — Dans le sillon médial, passent les tendons des *mm. extenseur des doigts et extenseur de l'index.*
   — Dans le sillon latéral, chemine le tendon du *m. long extenseur du pouce.*

4) **La face médiale,** triangulaire, est concave sagittalement.

   — Sur sa partie supérieure s'insère le *m. carré pronateur.*
   — Sa partie inférieure, l'**incisure ulnaire,** s'articule avec la circonférence articulaire de la tête ulnaire.

5) **La face inférieure** ou **surface articulaire carpienne** est triangulaire à sommet latéral. Excavée, elle est divisée en deux parties par une crête mousse sagittale :

   — La partie médiale, quadrilatère, répond au lunatum.
   — La partie latérale, triangulaire, au scaphoïde.

STRUCTURE

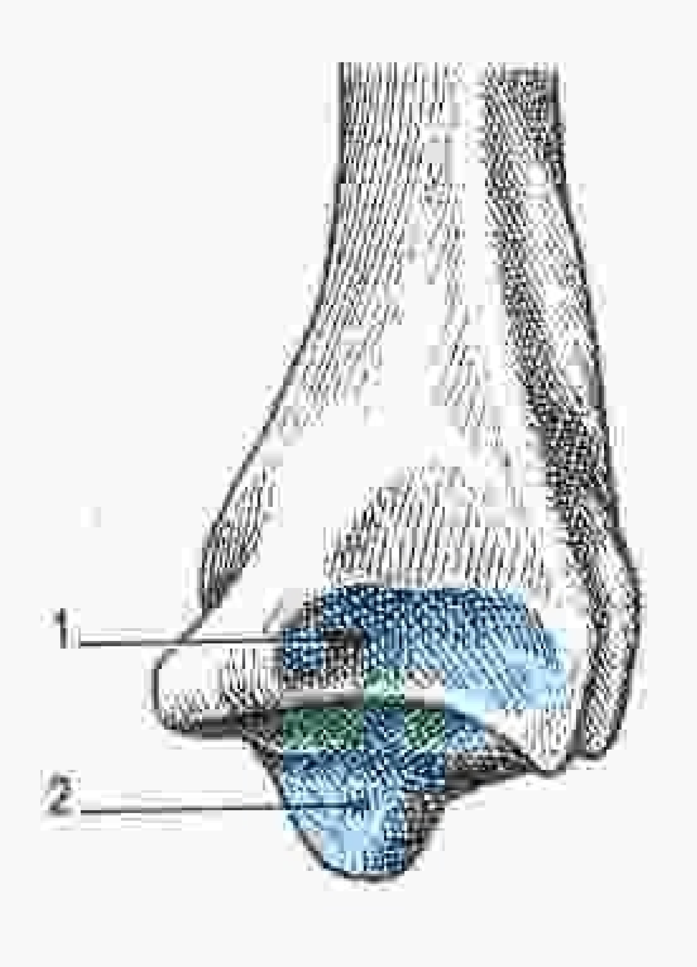
La diaphyse est constituée d'un canal médullaire entouré d'un os compact épais. Celui-ci descend plus bas sur la face antérieure.
Ce qui explique la direction oblique en bas et en avant des traits de fracture diaphysaire.
Les épiphyses sont formées d'os spongieux recouvert d'une mince couche d'os compact.

OSSIFICATION

Elle procède :
— d'un point primaire pour la diaphyse (40e jour in utéro) ;
— et de trois points secondaires pour la tubérosité radiale, la tête articulaire et l'épiphyse distale.

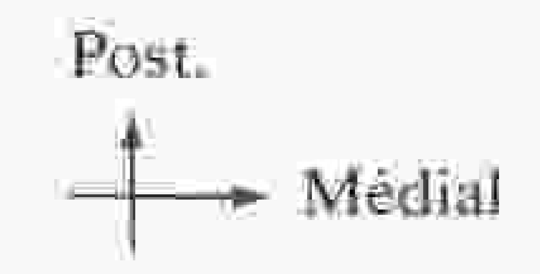
PALPATION

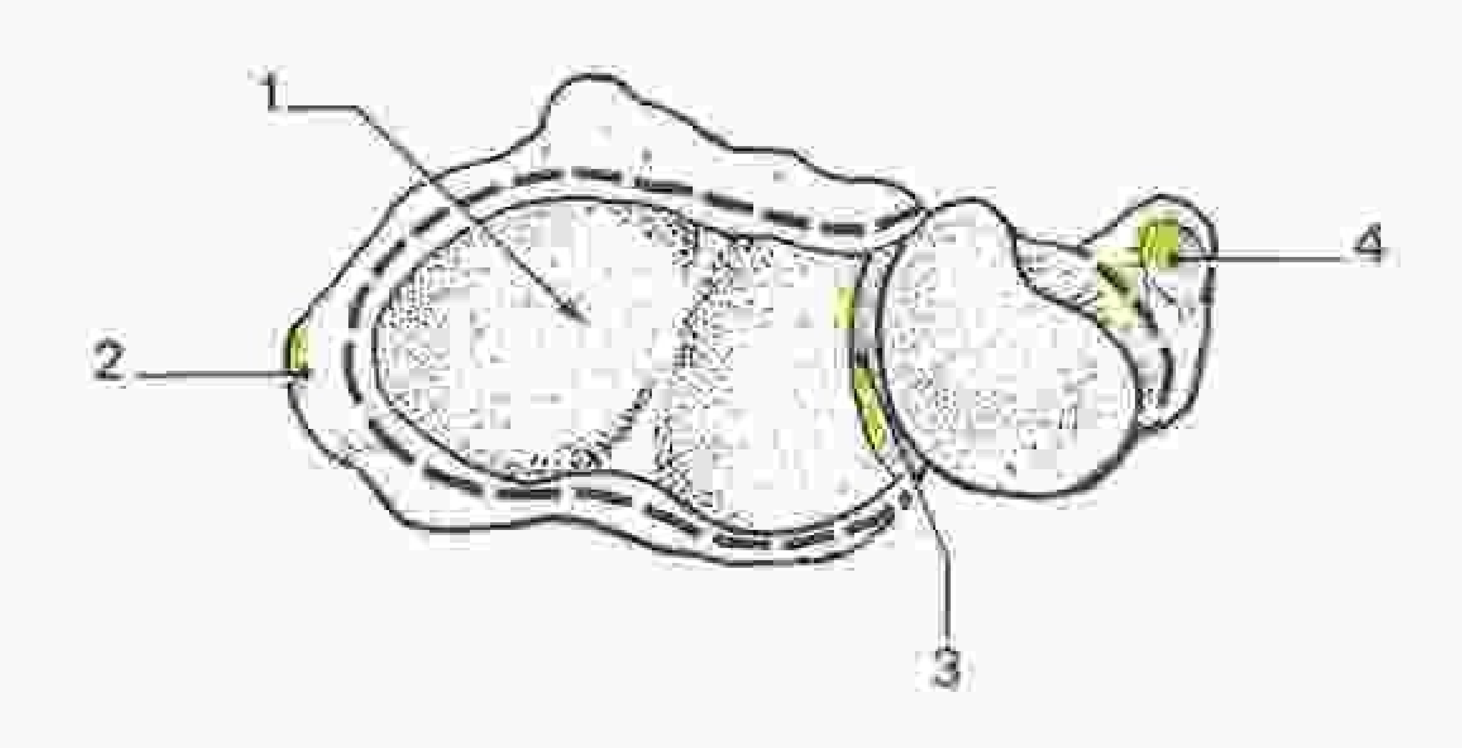
A. La tête du radius peut être palpée, à la face postérieure du coude dans la fossette olécrânienne latérale, surtout lorsque le coude est étendu. Elle est mieux repérée pendant la pronation et la supination.
B. Le corps du radius peut être identifié dans sa moitié inférieure.
C. Le processus styloïde radial est palpable dans le fond de la tabatière anatomique entre les tendons extenseurs du pouce.



Épiphyse distale du radius
(vue médiale)

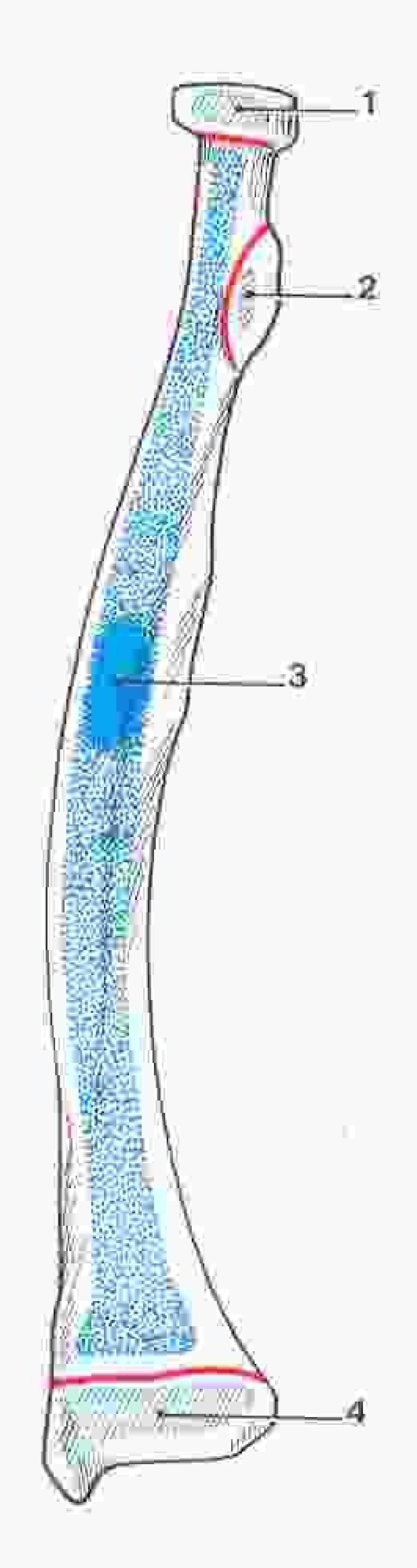
1 - incisure ulnaire
2 - processus styloïde





Face inférieure du radius et de l'ulna
En tirets : capsule articulaire

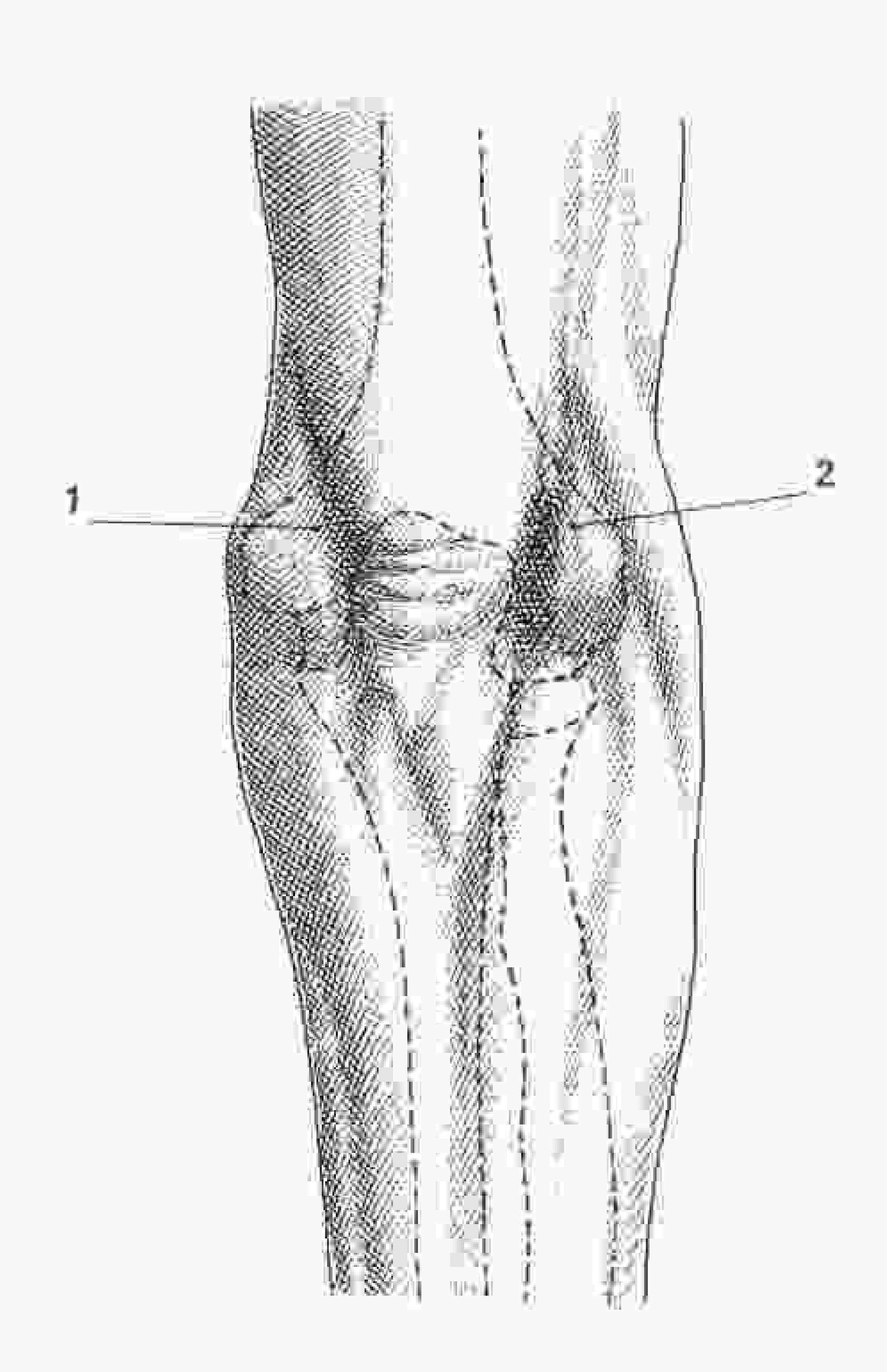
1 - surface carpienne
2 - lig. collatéral radial
3 - disque articulaire
4 - lig. collatéral ulnaire



Ossification du radius

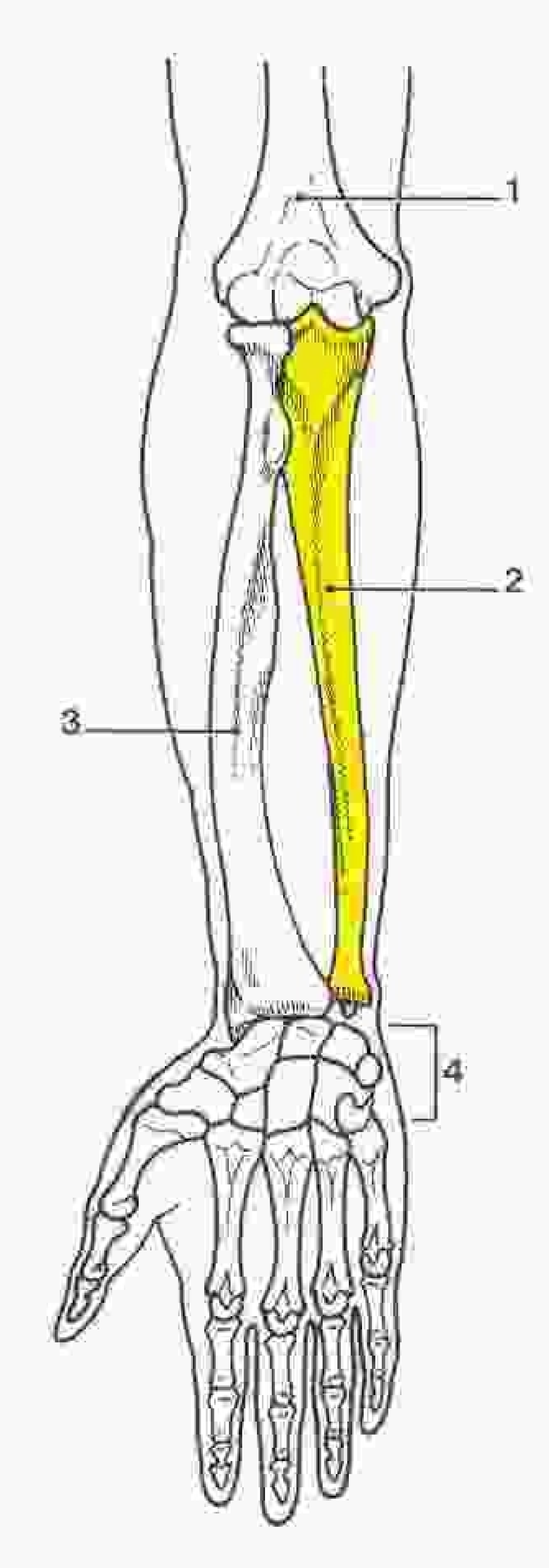
Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

1 - tête
2 - tubérosité radiale
3 - diaphyse
4 - épiphyse distale



Face postérieure du coude. Anatomie de surface

1 - fossette olécranienne médiale
2 - fossette olécranienne latérale



Os de l'avant-bras

1 - humérus
2 - ulna
3 - radius
4 - carpe

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Diaphyse
— Face antérieure : *foramen nourricier,*
— Face postérieure : *surface triangulaire, crête longitudinale*
— Face médiale
— Bord antérieur
— Bord postérieur
— Bord interosseux

Épiphyse proximale
— Olécrâne :
- face supérieur,
- face postérieure,
- face antérieure, *articulaire,*

6
ULNA

L'ulna est l'os médial de l'avant-bras. C'est un os long qui s'articule avec :
— en haut, l'humérus,
— latéralement, la radius,
— en bas, le disque de l'articulation radio-ulnaire distale.
Ses fractures sont graves car elles peuvent compromettre les mouvements de l'avant-bras.

- face latérale,
- face médiale.

— Processus coronoïde :
- face supérieure, *articulaire,*
- face antérieure : *tubérosité ulnaire,*
- face latérale : *incisure radiale, fosse supinatrice, crête du m. supinateur.*
- face médiale : *tubercule coronoïdien*

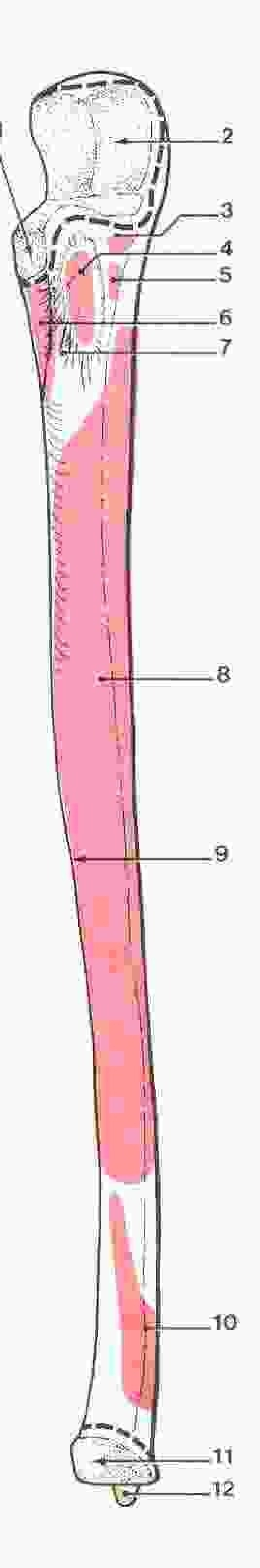
— Incisure trochléaire

Épiphyse distale
— Tête de l'ulna : *circonférence articulaire*
— Processus styloïde.

Structure

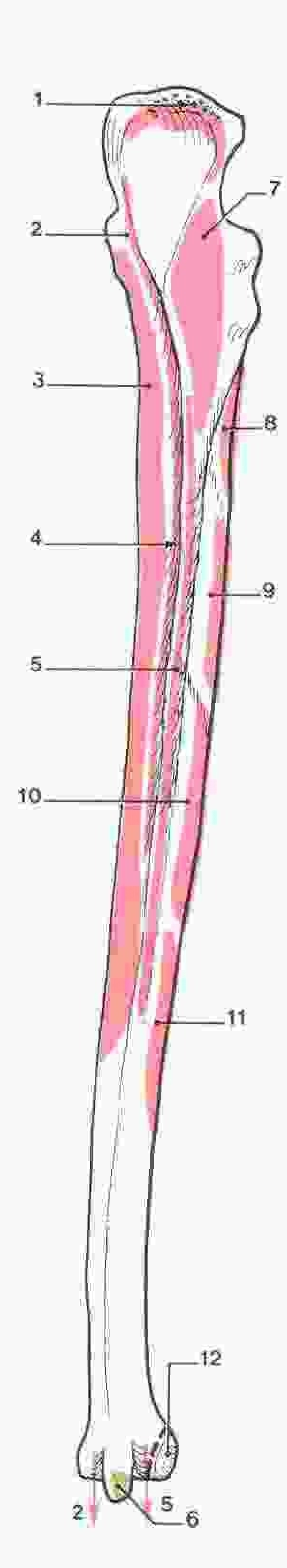
Ossification

Palpation



Ulna (vue antéro-latérale)
En tirets : capsule articulaire

1 - incisure radiale
2 - incisure trochléaire
3 - m. fléchisseur superficiel des doigts
4 - tubérosité ulnaire et m. brachial
5 - m. rond pronateur
6 - m. supinateur
7 - corde oblique
8 - m. fléchisseur profond des doigts
9 - bord interosseux
10 - m. carré pronateur
11 - tête ulnaire
12 - processus styloïde et disque articulaire



Ulna (vue postérieure)

1 - m. triceps brachial
2 - m. fléchisseur ulnaire du carpe
3 - m. fléchisseur profond des doigts
4 - bord postérieur
5 - m. extenseur ulnaire du carpe
6 - lig. collatéral ulnaire du carpe
7 - m. anconé
8 - m. supinateur
9 - m. long abducteur du I
10 - m. long extenseur du I
11 - m. extenseur du II
12 - tête ulnaire

3) **La face médiale :**

Sur ses deux tiers supérieurs s'insère *le m. fléchisseur profond des doigts.*

4) **Le bord antérieur.** Mousse, il donne insertion :

— en haut, au *m. fléchisseur profond des doigts*;
— en bas, au *m. carré pronateur.*

5) **Le bord postérieur :**

— Contourné en S italique, il se bifurque en haut pour se confondre avec les bords de l'olécrâne.
— Il donne insertion.
  - au septum intermusculaire antebrachial médial ;
  - au *m. extenseur ulnaire du carpe,* sur son versant latéral ;
  - et au *m. fléchisseur ulnaire du carpe,* sur son versant médial.

6) **Le bord interosseux.**

Tranchant, il donne insertion à la membrane interosseuse antébrachiale.

B — ÉPIPHYSE PROXIMALE.

Volumineuse, elle comprend : l'olécrâne et le processus coronoïde, qui circonscrivent ***l'incisure trochléaire.***

1) **L'olécrâne.**

Saillie verticale et supérieure, il présente :

a) ***Une face supérieure,*** rugueuse en arrière, pour l'insertion du *m. triceps.*

b) ***Une face postérieure,*** lisse, séparée de la peau par la bourse sous-cutanée olécranienne.

c) ***Une face antérieure,*** articulaire, constituant la partie supérieure de l'incisure trochléaire.

d) ***Une face latérale*** donnant insertion :
— en avant, au ligament collatéral radial du coude (faisceau postérieur),
— en arrière, au *m. anconé.*

e) ***Une face médiale*** donnant insertion :
— en avant, au ligament collatéral ulnaire du coude (faisceau postérieur),
— en arrière, au *m. fléchisseur ulnaire du carpe.*

2) **Le processus coronoïde.**

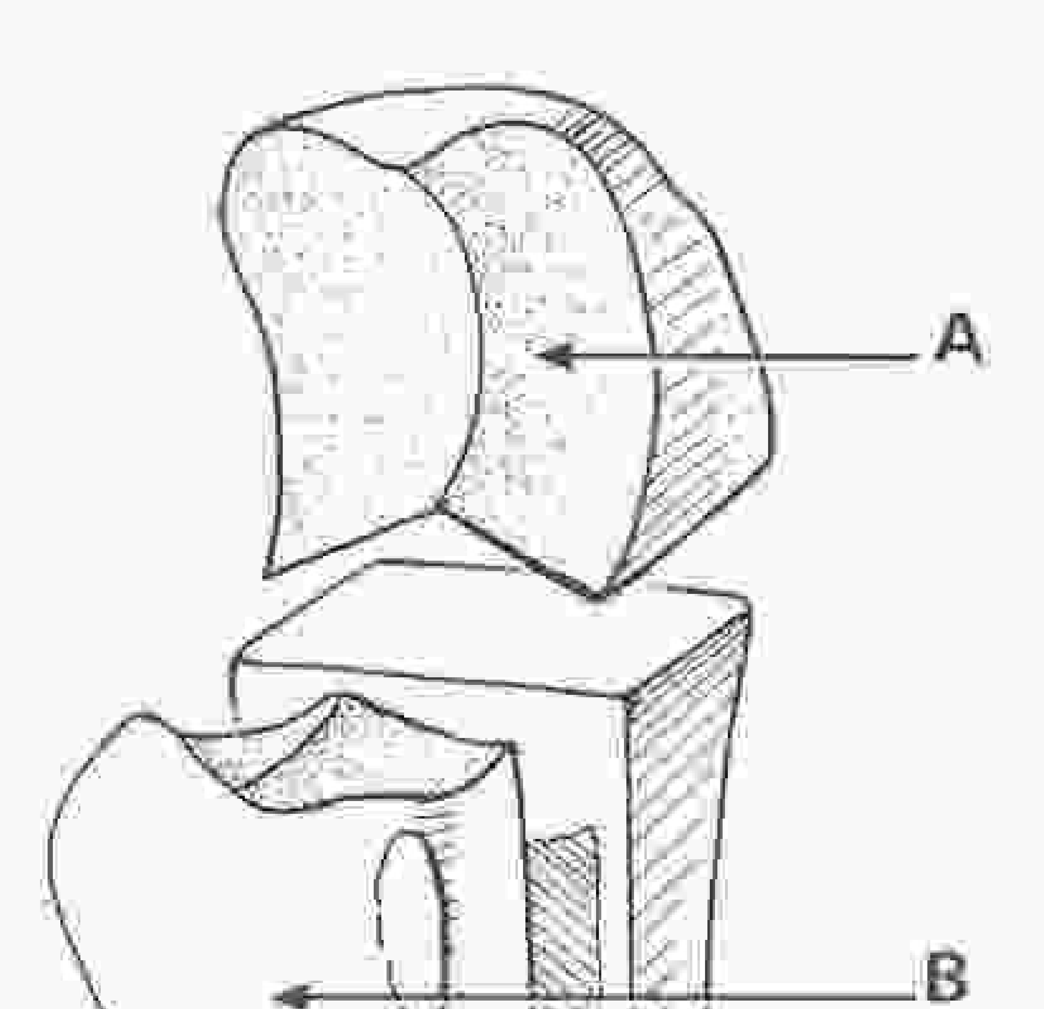
Saillie horizontale et antérieure, il présente :

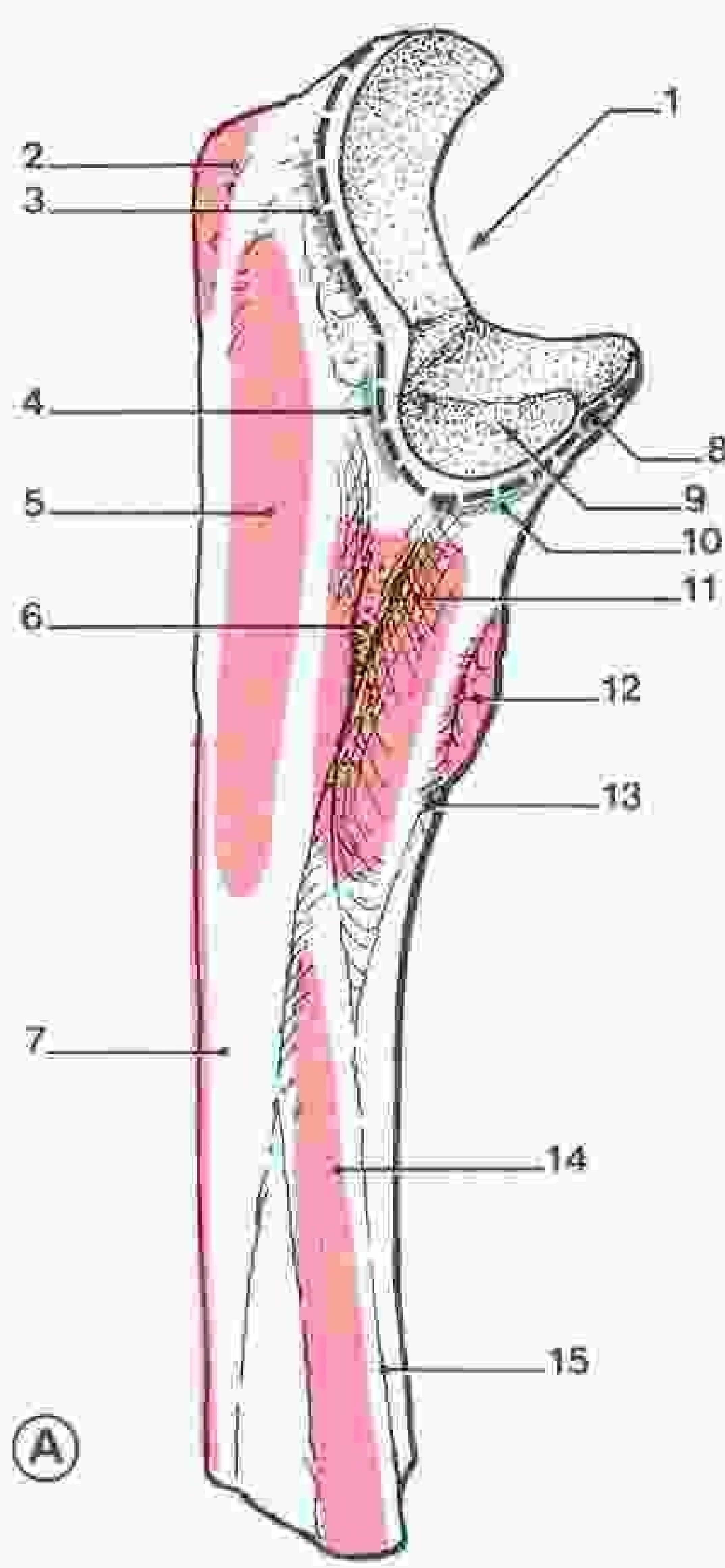
a) ***Une face supérieure,*** articulaire, constituant la partie inférieure de l'incisure trochléaire.

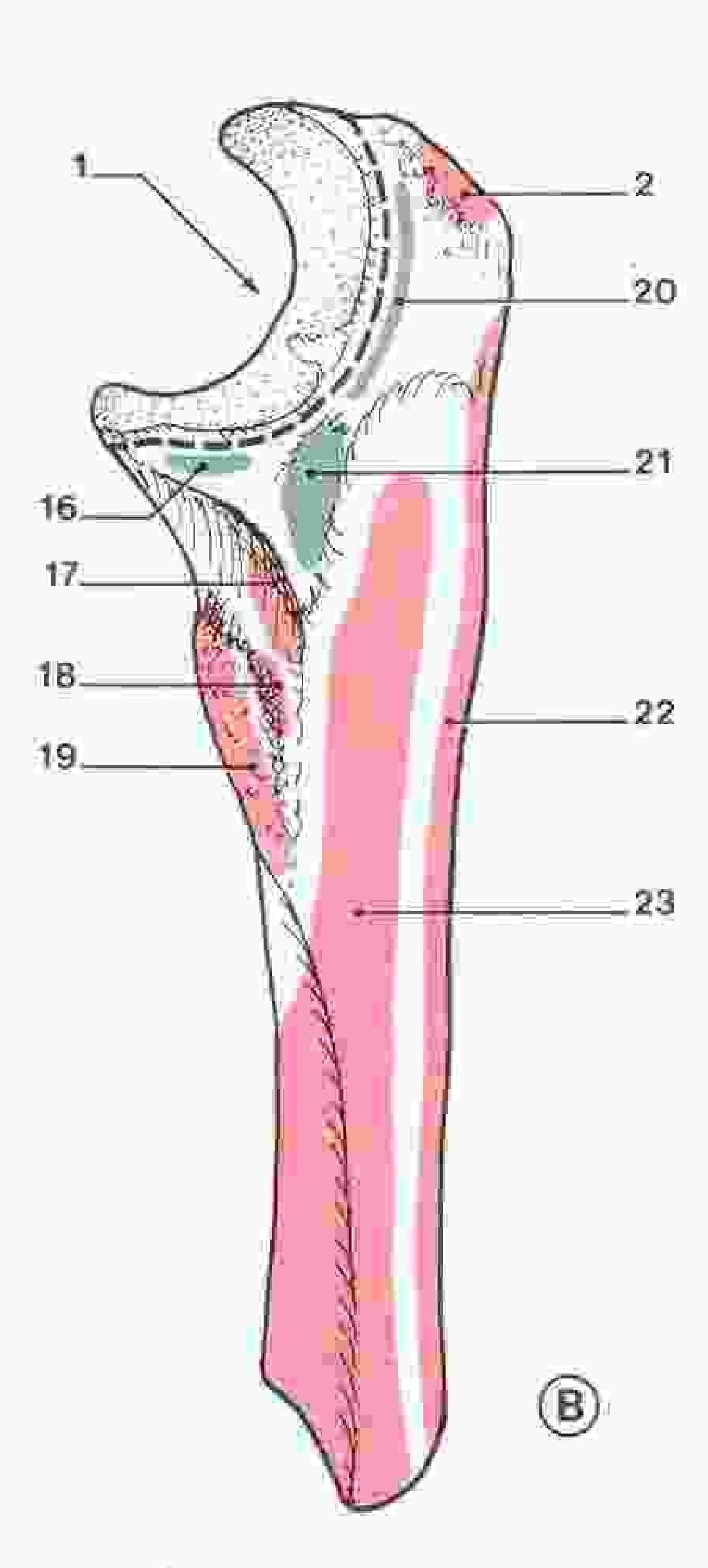
b) ***Une face antérieure,*** marquée par la ***tubérosité ulnaire,*** sur laquelle s'insère le *m. brachial :*
— sur le versant médial de la tubérosité s'insèrent les *mm. rond pronateur et fléchisseur superficiel des doigts.*

Constitution de l'épiphyse proximale
(d'après Brizon et Castaing)

A - olécrâne
B - processus coronoïde
C - diaphyse







Épiphyse proximale de l'ulna
En tirets : capsule articulaire

A - vue latérale
B - vue médiale

1 - incisure ulnaire
2 - m. triceps brachial
3 - lig. collatéral radial du coude (faisceau post.)
4 - ligg. annulaire et collatéral radial du coude (faisceau moyen)
5 - m. anconé
6 - crête supinatrice
7 - m. extenseur ulnaire du carpe
8 - ligg. annulaire et collatéral radial du coude (faisceau ant.)
9 - incisure radiale
10 - lig. carré
11 - fosse et m. supinateurs
12 - tubercule ulnaire et m. brachial
13 - corde oblique
14 - m. long abducteur du 1
15 - bord interosseux
16 - lig. collatéral ulnaire du coude (faisceau ant.)
17 - m. fléchisseur superficiel des doigts
18 - m. rond pronateur
19 - m. brachial
20 - lig. collatéral ulnaire (faisceau post.)
21 - lig. collatéral ulnaire (faisceau moyen)
22 - m. fléchisseur ulnaire du carpe
23 - m. fléchisseur profond des doigts

— sur son versant latéral, se fixe la *corde oblique*.
— au-dessus, s'insère le ligament collatéral ulnaire du coude (faisceau antérieur).

c) ***Une face latérale*** présentant :
— en haut, l'***incisure radiale*** s'articulant avec la circonférence articulaire radiale. Elle donne insertion :
• sur son bord antérieur, aux ligaments annulaire et collatéral radial du coude (faisceau antérieur) ;
• sur son bord postérieur, aux ligaments annulaire et collatéral radial du coude (faisceau moyen) ;
• sur son bord inférieur, au ligament carré ;
— en bas, ***la fosse supinatrice*** limitée en arrière par la crête du *m. supinateur* ; sur la crête et dans la fosse s'insère le m. supinateur.

d) ***Une face médiale*** avec :
— en avant, le ***tubercule coronoïdien,*** sur lequel s'attache le ligament collatéral ulnaire du coude (faisceau moyen),
— en arrière, l'insertion du *m. fléchisseur profond des doigts.*

3) **L'incisure trochléaire** [1]
Excavation articulaire avec la trochlée humérale, elle présente :
— une crête longitudinale mousse,
— deux versants latéral et médial,
— et un sillon transversal dépourvu de cartillage à la jonction des surfaces verticale et horizontale.

C — ÉPIPHYSE DISTALE.

Elle comprend la tête et le processus styloïde ulnaires.

1) **La tête ulnaire.**

Sa partie latérale arrondie, ou ***circonférence articulaire ulnaire*** répond à l'incisure ulnaire du radius.

2) **Le processus styloïde ulnaire.**

Petite saillie conique et postéro-médiale, il présente :
— Sur sa face postérieure, l'insertion du ligament collatéral ulnaire du carpe.
— Sur sa face antérieure, l'insertion du disque articulaire de l'articulation radio-ulnaire distale.

1. Anciennement : grande cavité sigmoïde.

STRUCTURE

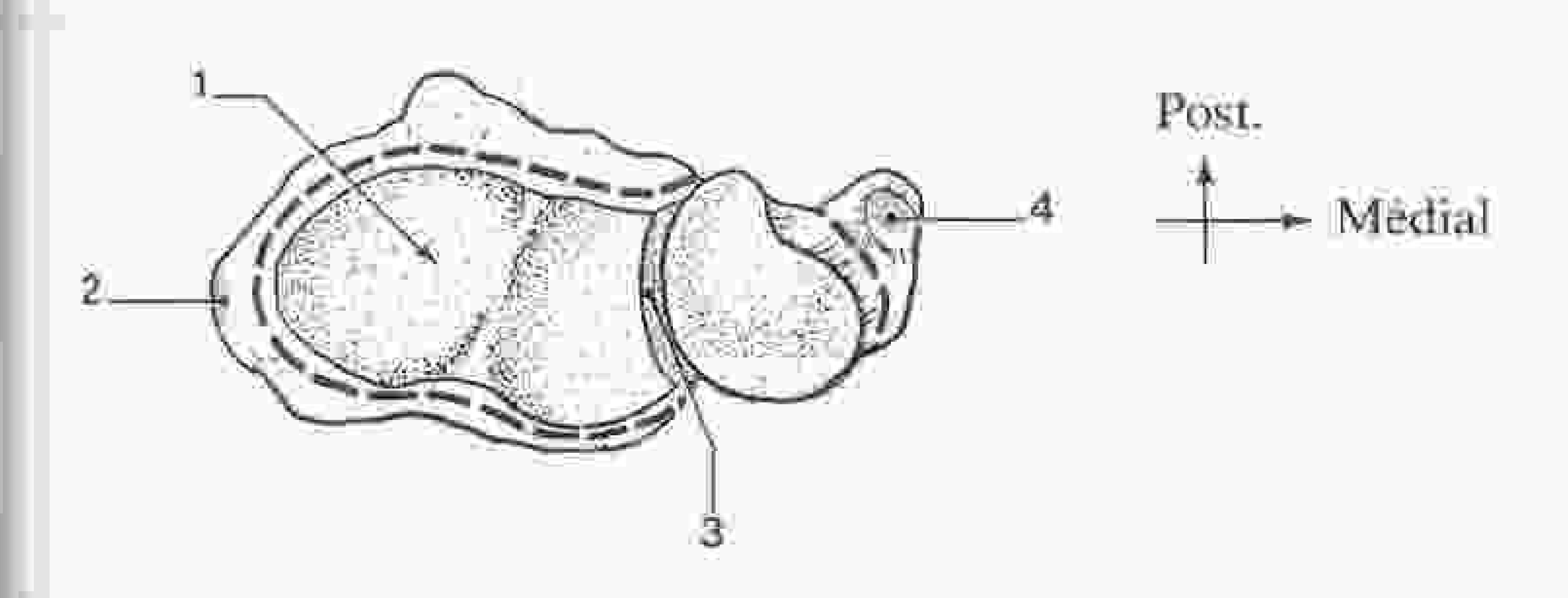
La diaphyse est constituée d'un canal médullaire entouré d'os compact épais ;
Les épiphyses, d'os spongieux recouvert d'une mince couche d'os compact.

OSSIFICATION

Elle procède :
— d'un point primaire pour la diaphyse (deuxième mois in utéro) ;
— et de deux points secondaires pour chaque épiphyse.

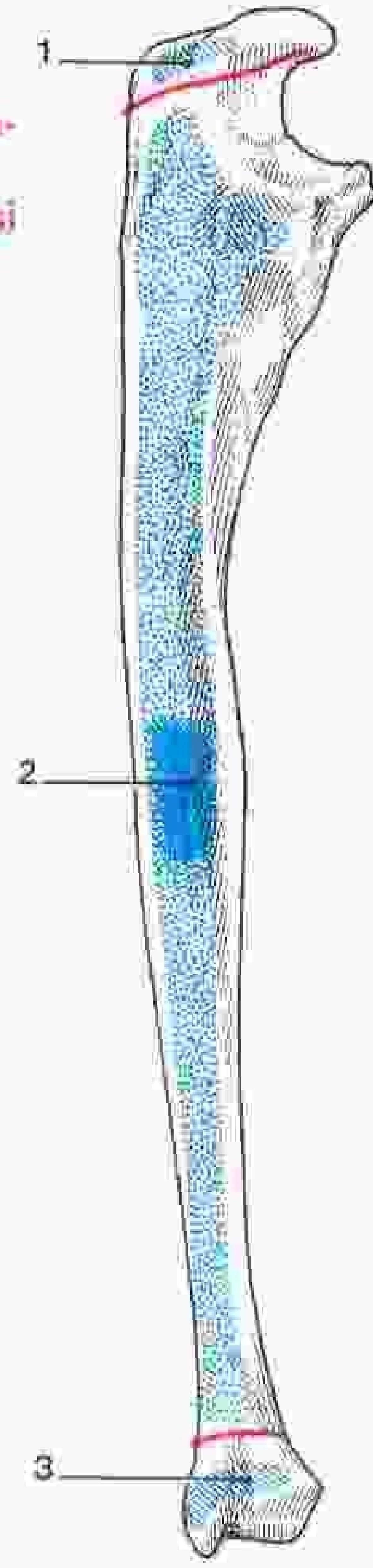
PALPATION

A. L'olécrane est une saillie apparente et de palpation facile surtout si le coude est fléchi.
B. La tête ulnaire forme une saillie arrondie sur le dos du poignet, plus apparente en pronation. Au-dessous de la tête se palpe le processus styloïde ulnaire.
C. Le corps ulnaire peut être identifié de bas en haut, en partant de la tête ulnaire, surtout si l'avant-bras est en pronation.



Face inférieure du radius et de l'ulna
En tirets : capsule articulaire

1 - surface carpienne
2 - lig. collatéral radial
3 - disque articulaire
4 - lig. collatéral ulnaire



Ossification de l'ulna

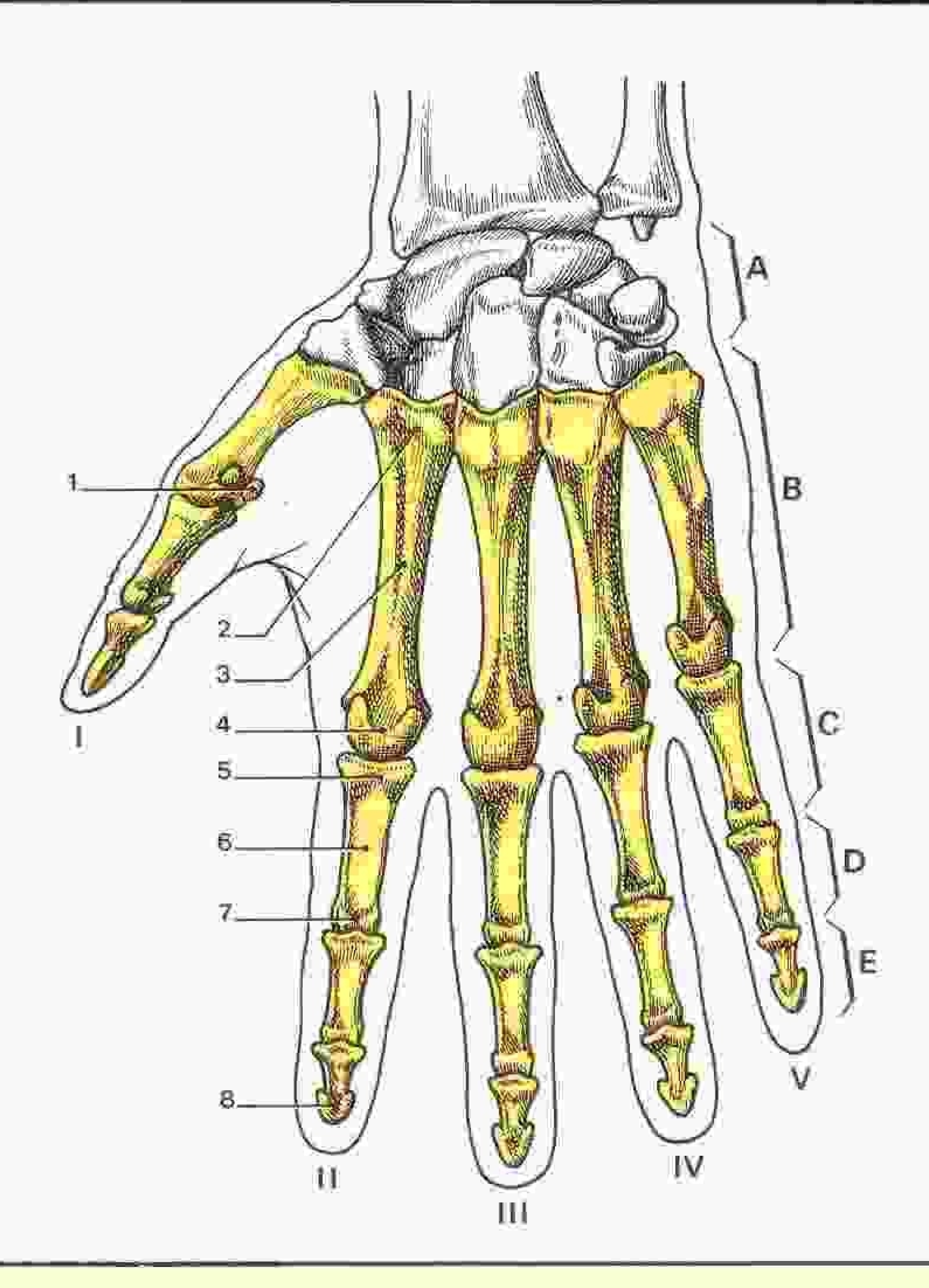
Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

1 - olécrâne
2 - diaphyse
3 - tête

Os de la main (vue antérieure)

A - carpe
B - métacarpe
C - phalange proximale
D - phalange intermédiaire
E - phalange distale
F - radiographie du 3e doigt

1 - os sésamoïde
2 - base du métacarpien
3 - corps du métacarpien
4 - tête du métacarpien
5 - base de la phalange
6 - corps de la phalange
7 - tête de la phalange
8 - tubérosité de la phalange distale



SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Carpe
- Rangées du carpe
- Sillon carpien, canal carpien, retinaculum des fléchisseurs
- Structure
- Ossification

Os du carpe
- Scaphoïde : *tubercule du scaphoïde*
- Lunatum
- Triquétrum : *crête du triquétrum*
- Pisiforme
- Trapèze : *tubercule du trapèze*
- Trapézoïde
- Capitatum : *tête, col, corps*
- Hamatum : *hamulus du hamatum*
- Palpation

7

OS DE LA MAIN

La main est formée de 27 os constants répartis en trois groupes :
— le carpe ;
— le métacarpe ;
— les phalanges.
Elle possède aussi de nombreux osselets inconstants ; les plus fréquents étant les os sésamoïdes.

Métacarpe
- Caractères communs : *corps, base, tête*
- Caractères différentiels : *Métacarpiens I, II, III (processus styloïde), IV, V*
- Structure
- Ossification
- Palpation

Phalanges
- Phalange proximale
- Phalange moyenne
- Phalange distale
- Structure
- Ossification

Os sésamoïdes de la main
- Sésamoïdes du pouce : *latéral, médial et interphalangien*
- Sésamoïdes de l'index
- Sésamoïdes de l'auriculaire

CARPE

C'est un ensemble articulé de huit os solidement unis constituant le squelette du poignet.

1) Ses os sont groupés en deux rangées, proximale et distale :

— La ***rangée proximale*** comprend : les os scaphoïde, lunatum, triquétrum et pisiforme, situé devant le triquétrum.

— La ***rangée distale*** comprend : les os trapèze, trapézoïde, capitatum et hamatum.

— L'interligne séparant les deux rangées est sinueuse : concave en haut dans son tiers latéral, et convexe en haut dans ses deux tiers médiaux.

2) ***Le carpe présente.***

a) Une face antérieure, concave, formant le ***sillon carpien.*** Ses bords sont constitués :

— latéralement, par les tubercules du scaphoïde et du trapèze,

— médialement, par le pisiforme et le hamulus du hamatum.

Sur ses bords s'insère le ***rétinaculum des fléchisseurs*** qui délimite avec le sillon carpien le ***canal carpien***[1].

b) une face postérieure, convexe ;

c) une face supérieure convexe, s'articulant avec le radius et le disque articulaire radio-ulnaire ;

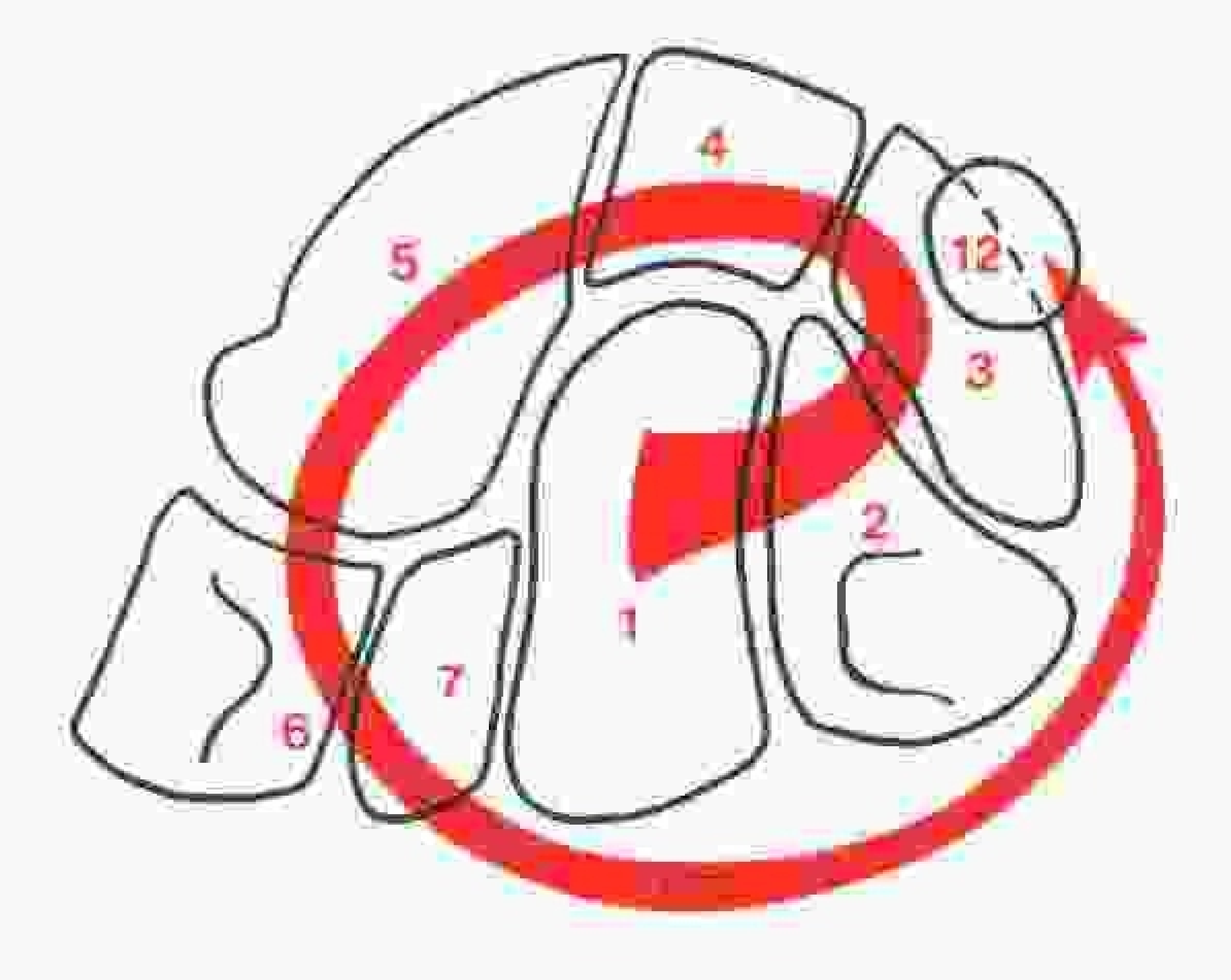
d) une face inférieure, irrégulière, s'articulant avec la base des métacarpiens.

3) **Structure.**

Chaque os du carpe est constitué d'os spongieux recouvert d'une mince couche d'os compact.

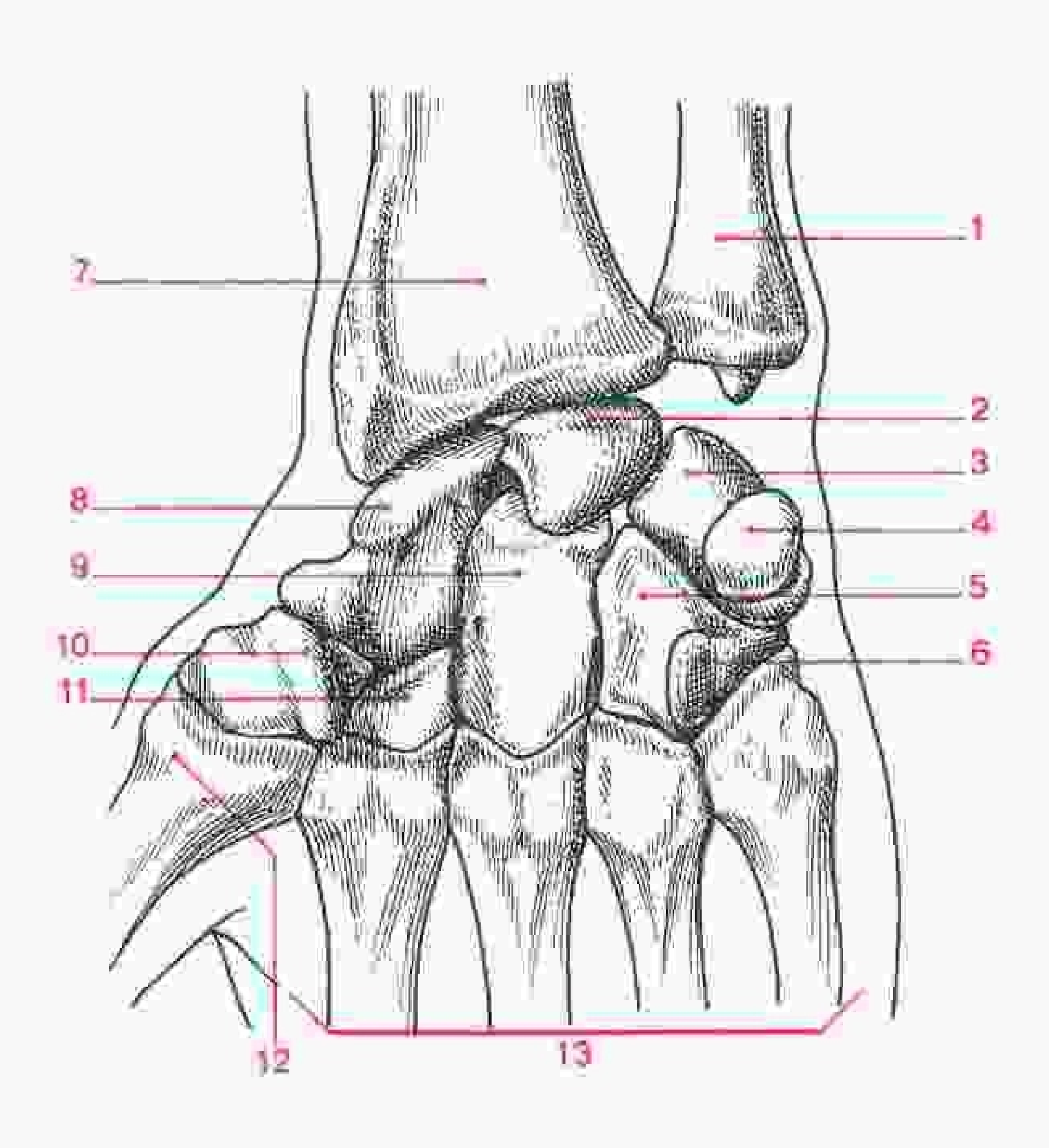
4) **Ossification.**

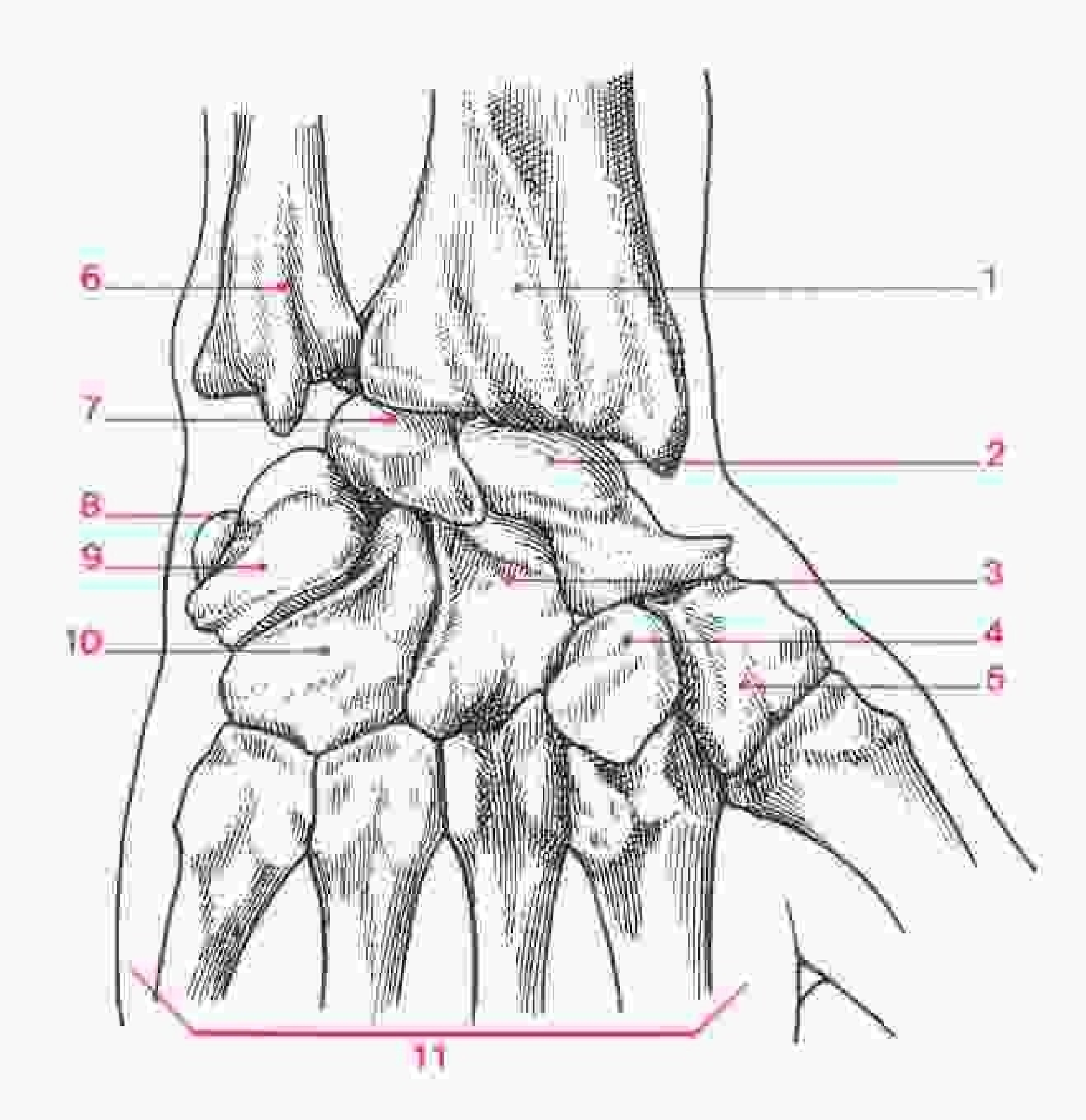
Chaque os du carpe procède d'un seul point d'ossification. Le premier à apparaître est celui du capitatum (première année) et le dernier, celui du pisiforme (douzième année).



Spirale de l'ossification du carpe
(d'après Grant)

1. Voir fascicule, *Myologie des membres.*



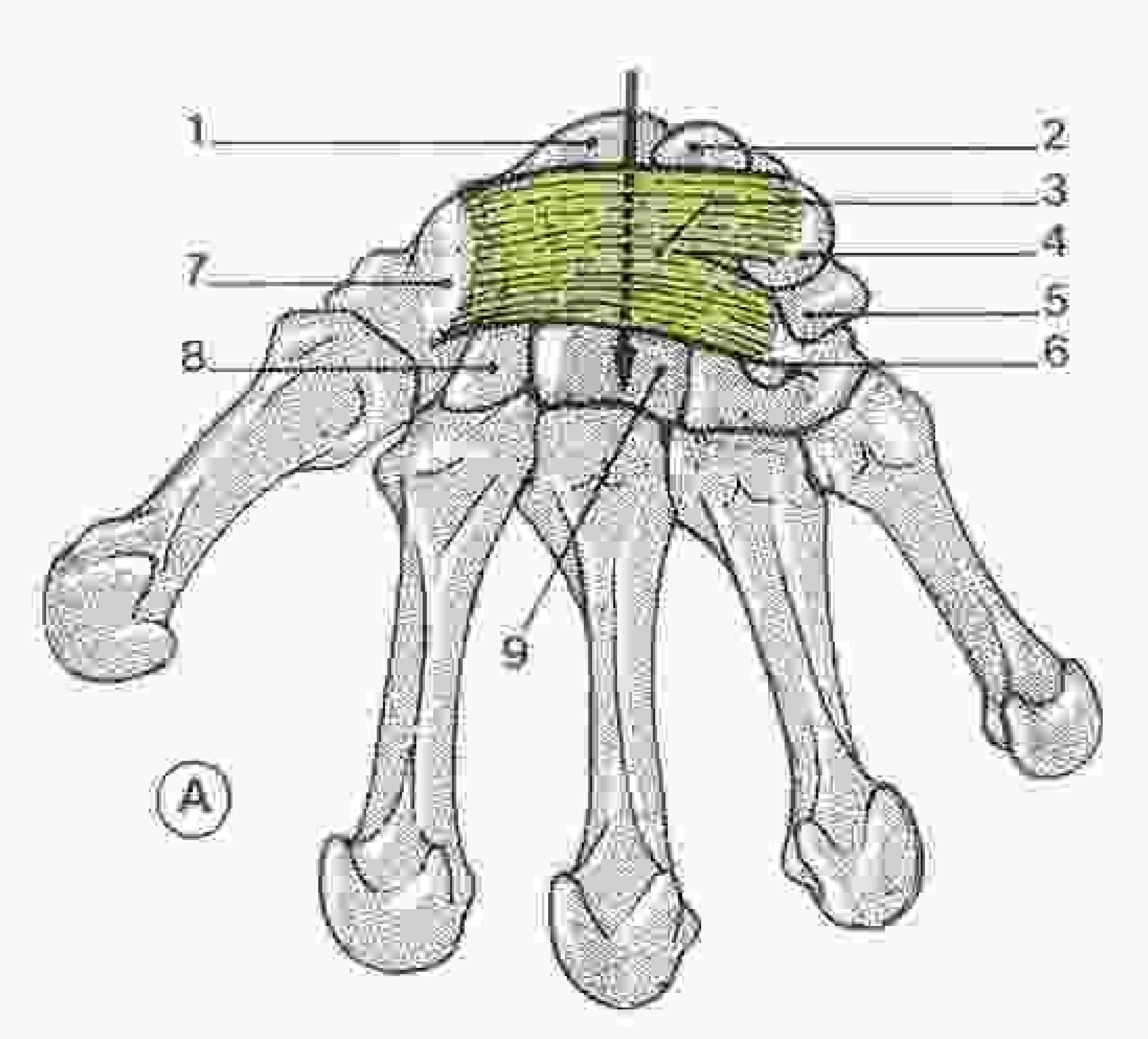


Carpe (vue antérieure)

1 - ulna
2 - os lunatum
3 - os triquétrum
4 - os pisiforme
5 - os hamatum
6 - hamulus de l'os hamatum
7 - radius
8 - os scaphoïde
9 - os capitatum
10 - os trapèze
11 - os trapézoïde
12 - os métatarsien I
13 - os métatarsiens II à V

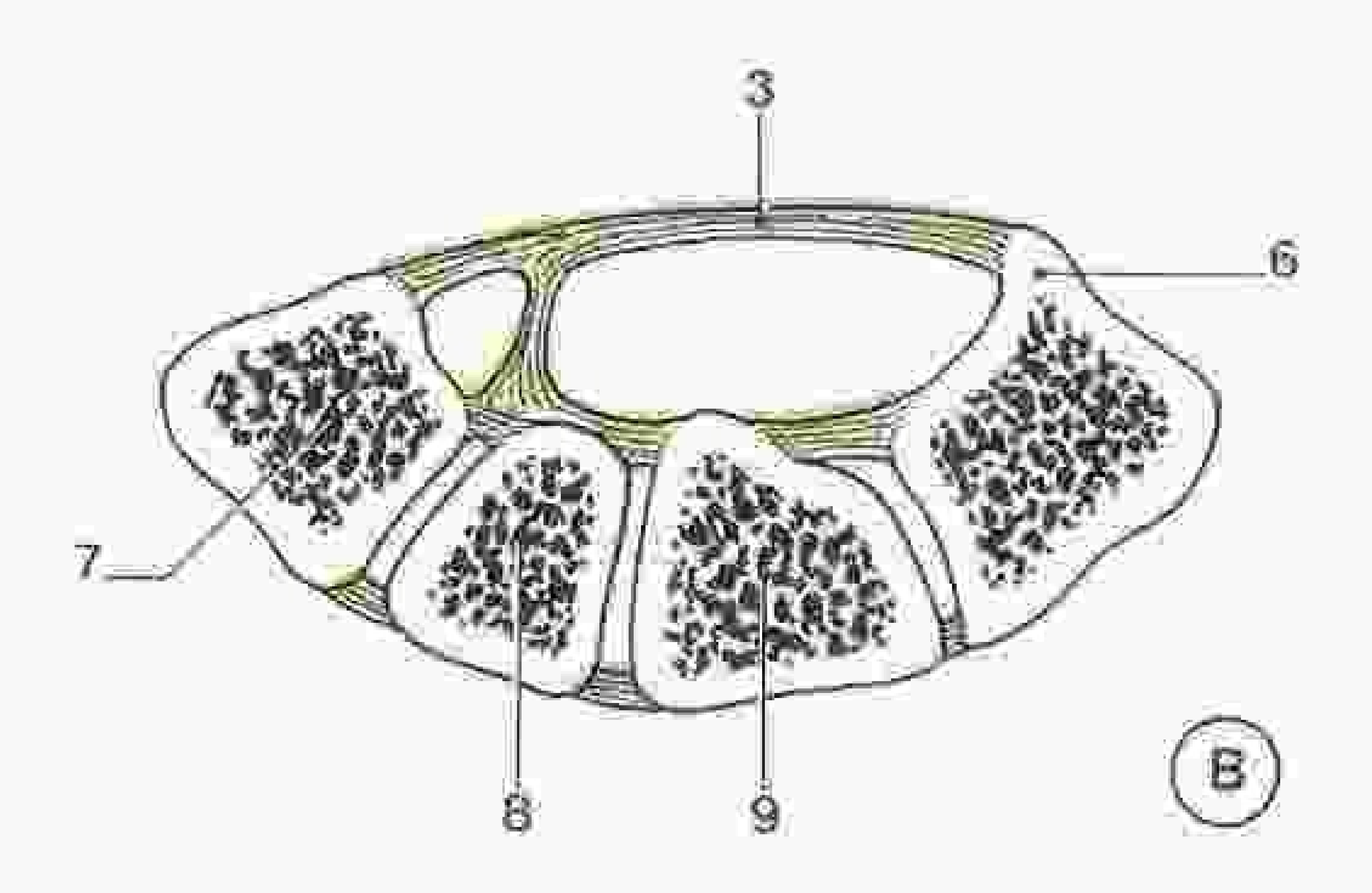
Carpe (vue postérieure)

1 - radius
2 - os scaphoïde
3 - os capitatum
4 - os trapézoïde
5 - os trapèze
6 - ulna
7 - os lunatum
8 - os pisiforme
9 - os triquétrum
10 - os hamatum
11 - os métatarsiens II à V
12 - os métatarsien I



Canal carpien

A - vue antérieure
B - coupe transversale de la partie inférieure



1 - os scaphoïde
2 - os lunatum
3 - rétinaculum des fléchisseurs des doigts
4 - os pisiforme
5 - os triquétrum
6 - hamulus de l'os hamatum
7 - os trapèze
8 - os trapézoïde
9 - os capitatum

OS DU CARPE

A — SCAPHOÏDE.

Os latéral de la rangée proximale du carpe, le scaphoïde présente :

1) **Trois faces articulaires :**

- la face supérieure, convexe, pour le radius ;
- la face inférieure, convexe, pour le trapèze et le trapézoïde ;
- la face médiale, plane pour le lunatum et concave pour le capitatum.

2) **Trois faces non articulaires :**

- la face latérale marquée d'une saillie, le ***tubercule du scaphoïde,*** sur lequel s'insère le ligament collatéral latéral du carpe ;
- la face antérieure avec l'insertion du *m. court abducteur du pouce* ;
- la face postérieure.

C'est l'os le plus fracturé du carpe : le trait de fracture siège au-dessus de son tubercule.

B — LUNATUM[1].

En forme de croissant à concavité inférieure, le lunatum coiffe la tête du capitatum et présente :

1) **Quatre faces articulaires :**

- la face supérieure, convexe, pour le radius ;
- la face inférieure, concave, pour le capitatum surtout, et le hamatum ;
- la face latérale, pour le scaphoïde ;
- la face médiale, pour le triquétrum.

2) **Deux faces non articulaires,** antérieure et postérieure.

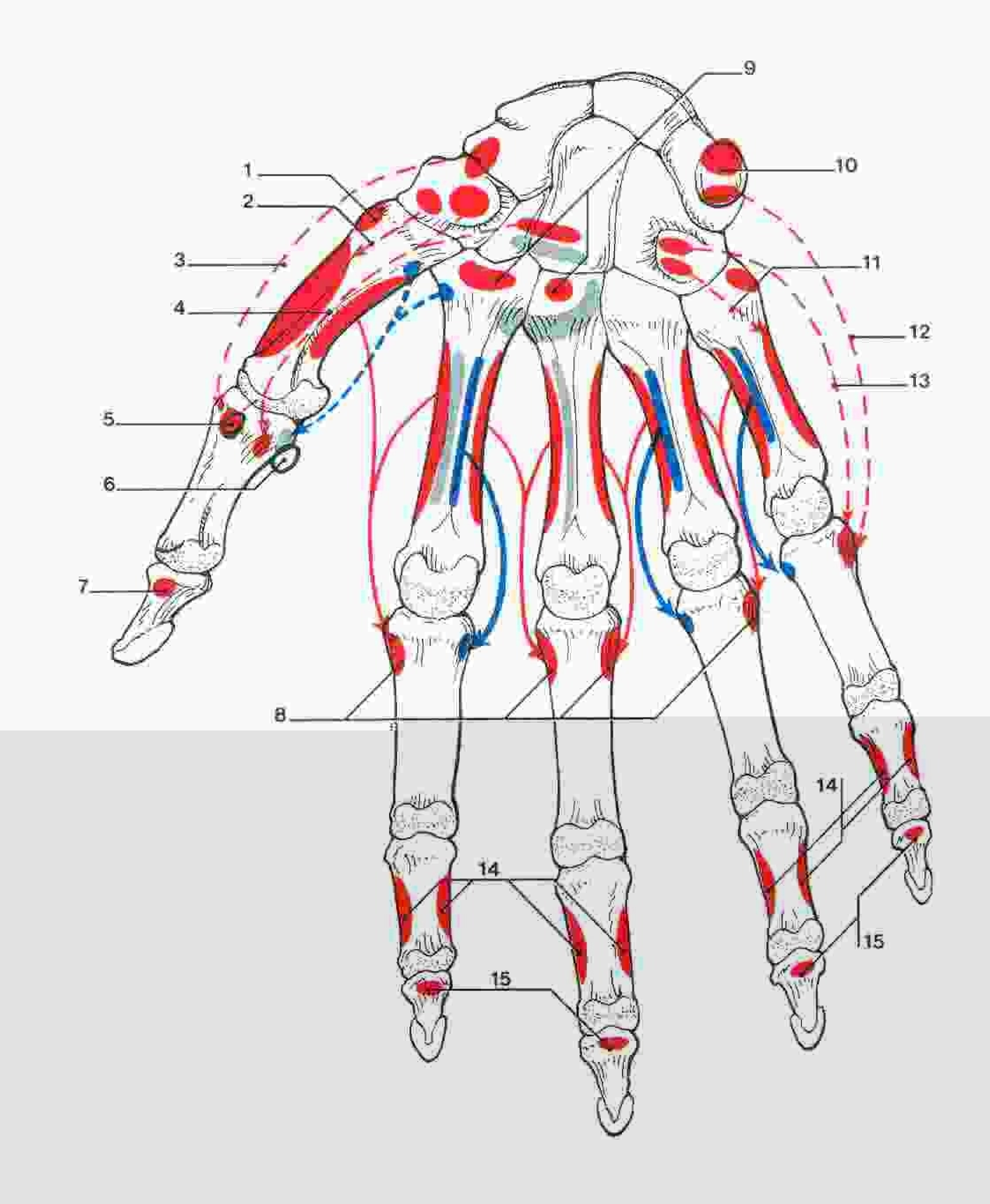
C — TRIQUÉTRUM[2].

Os médial de la rangée proximale du carpe, le triquétrum est pyramidal à sommet inféro-médial et présente :

1) **Quatre faces articulaires.**

- la face supérieure, pour le disque articulaire radio-ulnaire ;
- la face inférieure, concave, pour le hamatum ;
- la face latérale, plane, pour le lunatum ;
- la face antérieure, arrondie, pour le pisiforme.

1. Anciennement : semi-lunaire.
2. Anciennement : pyramidal.



Os de la main (vue palmaire)

En bleu, mm. interosseux palmaires
En vert, m. adducteur du I

1 - m. long abducteur du I
2 - m. opposant du I
3 - m. court abducteur du I
4 - m. court fléchisseur du I
5 - os sésamoïde latéral
6 - os sésamoïde médial
7 - m. long fléchisseur du I
8 - mm. interosseux dorsaux
9 - m. fléchisseur radial du carpe
10 - m. fléchisseur ulnaire du carpe
11 - m. opposant du V
12 - m. abducteur du V
13 - m. court fléchisseur du V
14 - m. fléchisseur superficiel des doigts
15 - m. fléchisseur profond des doigts

2) **Deux faces non articulaires :**

— la face médiale, qui donne insertion au ligament collatéral ulnaire du carpe ;
— et la face postérieure, marquée par une saillie transversale, ***la crête du triquétrum.***

D — PISIFORME.

Petit et ovoïde, le pisiforme présente :

1) Une face postérieure, possédant une surface articulaire ovalaire et excavée, pour le triquétrum.

2) Une face antérieure convexe, sur laquelle s'insèrent :

— les *mm. fléchisseur ulnaire du carpe et abducteur du petit doigt.*
— le rétinaculum des fléchisseurs et le ligament piso-hamatum.

E — TRAPÈZE.

Os latéral de la rangée distale du carpe, le trapèze présente :

1) ***Trois faces articulaires :***

— La face supérieure, concave, pour le scaphoïde.
— La face inférieure, conformée en selle transversalement, pour le premier métacarpien.
— La face médiale, pour le trapézoïde et le 2e métacarpien.

2) ***Trois faces non articulaires :***

— La face antérieure, creusée d'un sillon limité latéralement par le ***tubercule du trapèze*** :
 • dans le sillon glisse le tendon du *m. fléchisseur radial du carpe ;*
 • *sur le tubercule s'insèrent les mm. opposant du pouce,* et *court fléchisseur du pouce.*
— La face postérieure, et la face latérale.

F — TRAPÉZOÏDE.

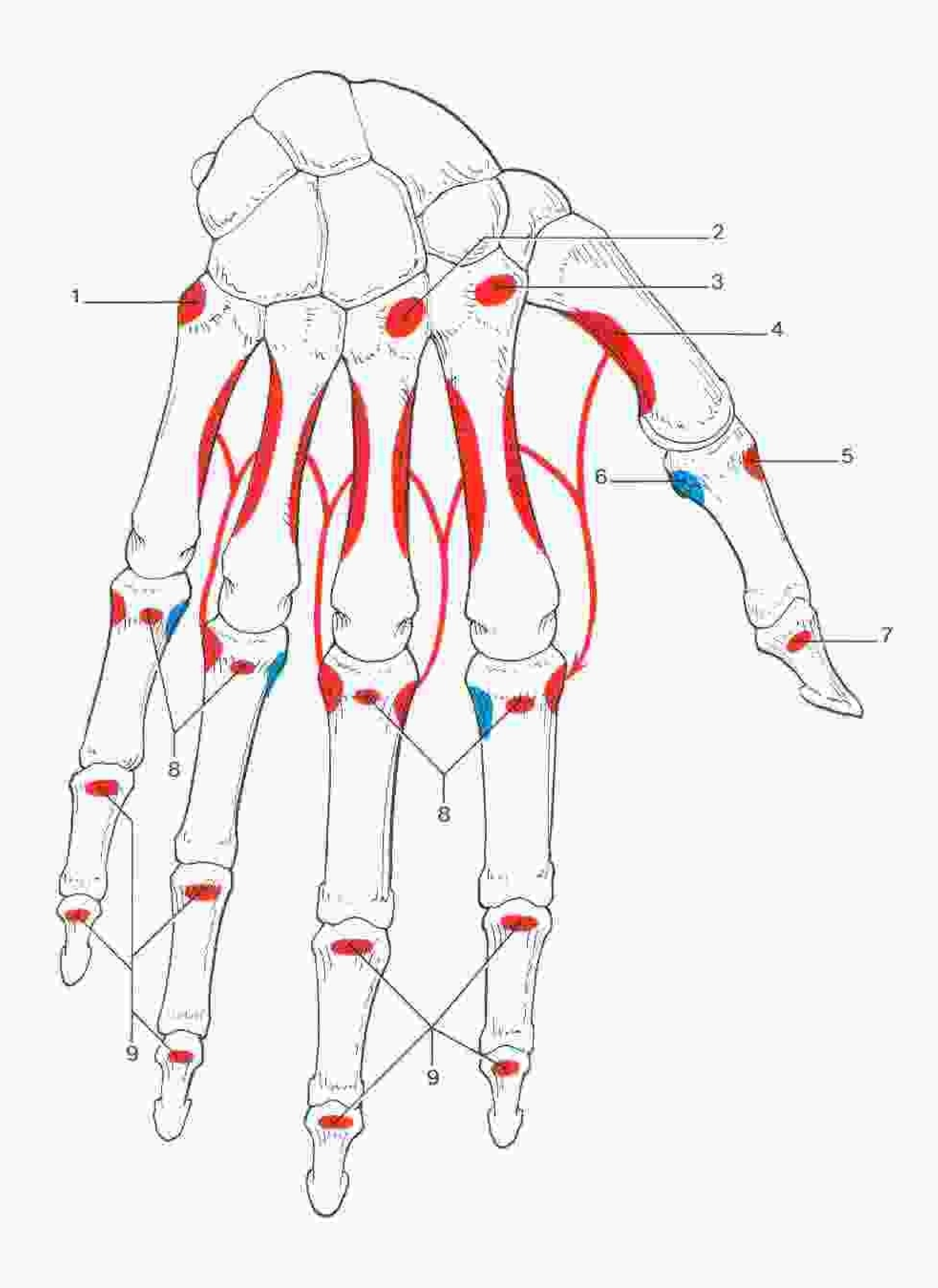
Os de la rangée distale du carpe, le trapézoïde présente :

1) **Quatre faces articulaires :**

— la face supérieure concave, pour le scaphoïde ;
— la face inférieure, conformée en selle sagittalement pour le métacarpien II ;
— la face latérale, conformée en selle sagittalement pour le trapèze ;
— la face médiale, concave, pour le grand os.

2) **Deux faces non articulaires :**

— la face antérieure, qui donne insertion aux *mm. court fléchisseur du pouce et adducteur du pouce* ;
— la face postérieure.



Os de la main (vue dorsale)

En bleu - mm. interosseux palmaires

1 - m. extenseur radial du carpe
2 - m. court extenseur radial du carpe
3 - m. long extenseur radial du carpe
4 - m. 1er interosseux dorsal
5 - m. court extenseur du 1
6 - m. adducteur du 1
7 - m. long extenseur du 1
8 - vinculum long des tendons extenseurs des doigts
9 - insertion des tendons extenseurs.

G — CAPITATUM[1].

Os le plus volumineux du carpe, le capitatum est allongé verticalement. Il est formé d'une ***tête,*** d'un ***col,*** et d'un ***corps.*** Il présente :

1) **Quatre faces articulaires :**

- la face supérieure, convexe, pour le lunatum ;
- la face inférieure, pour le métacarpien II, III et IV ;
- la face latérale, convexe pour le scaphoïde et le trapézoïde ;
- la face médiale, pour le hamatum.

2) **Deux faces non articulaires :**

- la face antérieure donnant insertion aux *mm. court fléchisseur du pouce et adducteur du pouce* ;
- la face postérieure.

H — HAMATUM[2].

Os médial de la rangée distale du carpe, le hamatum est un tronc de pyramide à grande base latérale. Il présente :

1) **Trois faces articulaires :**

- la face latérale, pour le capitatum ;
- la face supérieure, pour le lunatum et le triquétrum surtout ;
- la face inférieure avec deux facettes ; l'une concave pour le métacarpien IV, et l'autre conformée en selle sagittalement, pour le métacarpien V.

2) **Trois faces non articulaires :**

- la face antérieure, qui présente un processus, recourbé en crochet, le **hamulus du hamatum.** Sur ce processus s'insèrent les mm. opposant du petit doigt et court fléchisseur du petit doigt ;
- la face postérieure et la face latérale, réduite.

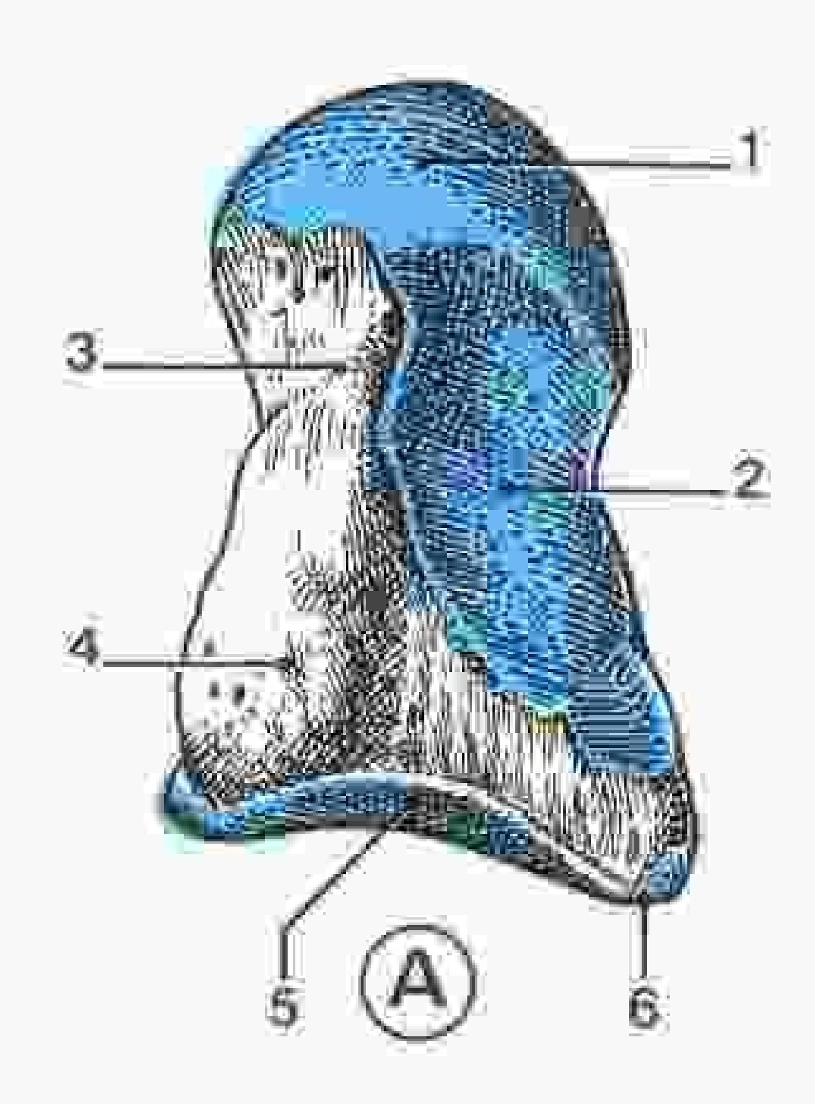
PALPATION

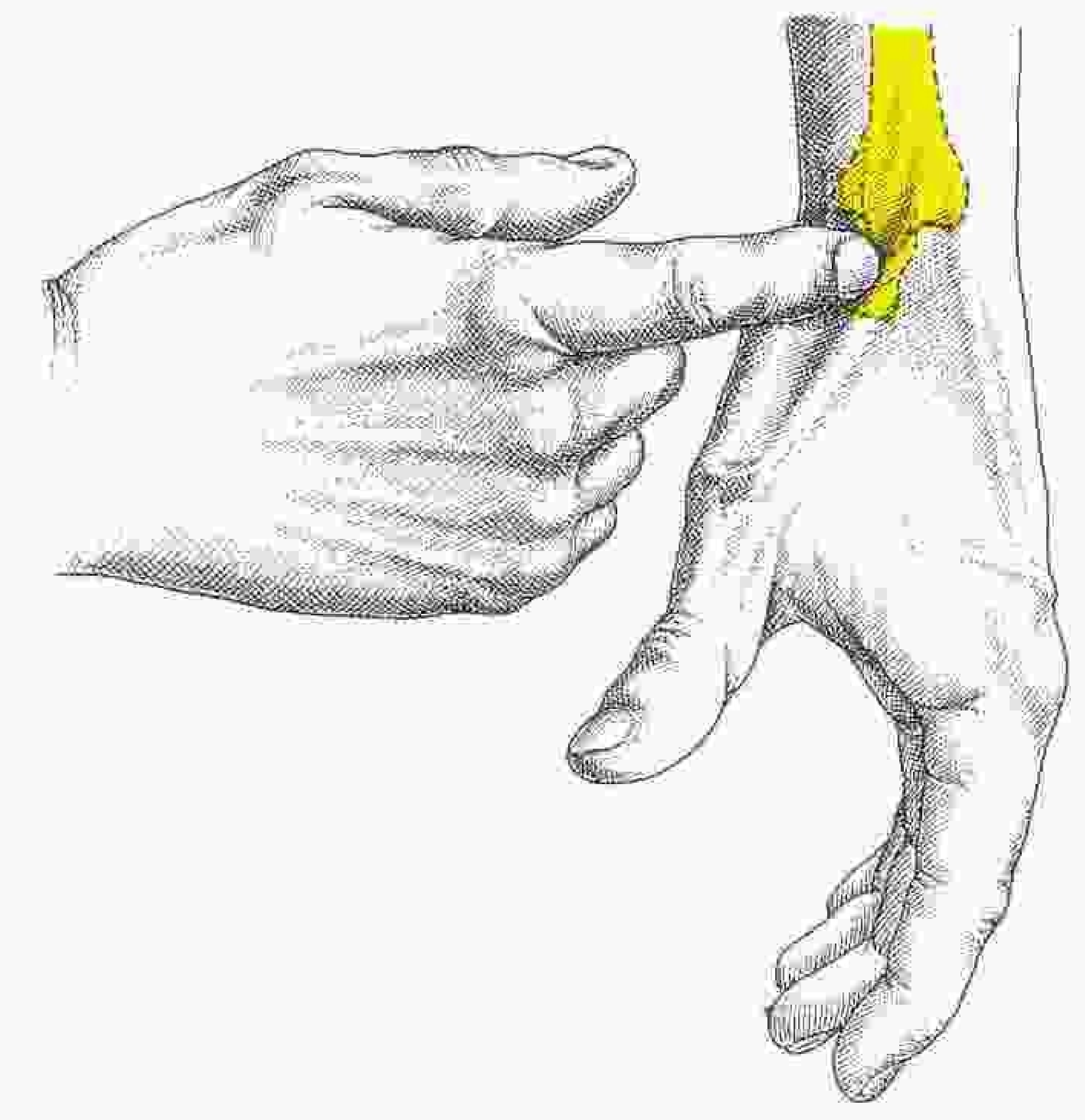
A. Le pisiforme est une saillie facilement palpable sur la face antérieure du poignet, près du bord médial. Au-dessus du pisiforme on palpe le tendon du m. fléchisseur ulnaire du carpe.

B. Le scaphoïde peut être pincé entre l'index placé dans la tabatière anatomique et le pouce placé sur son tubercule. Le tubercule du scaphoïde correspond à la saillie antérieure du poignet, près du bord latéral. La palpation de la tabatière anatomique déclenche une douleur vive en cas de fracture du scaphoïde.

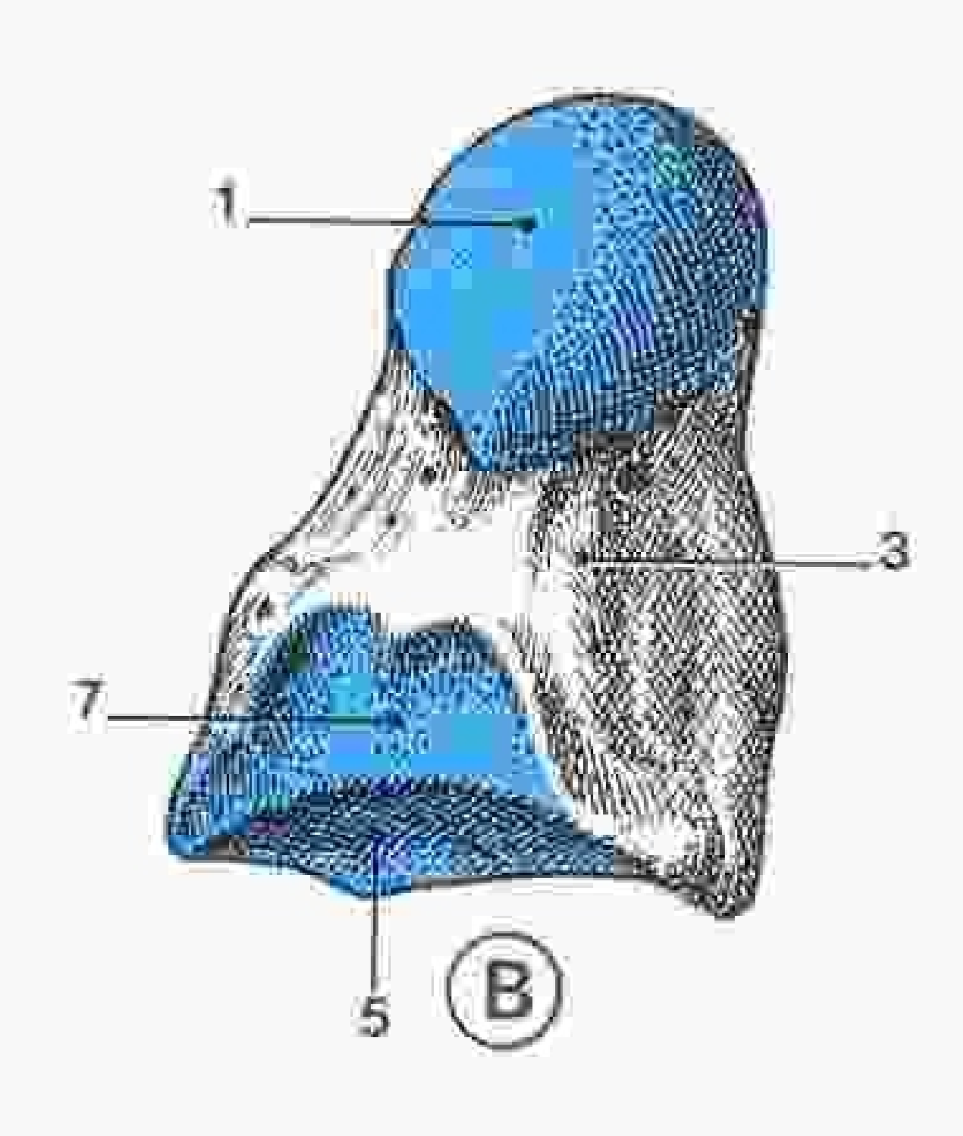
C. Le tubercule du trapèze est palpable immédiatement au-dessous du tubercule du scaphoïde.

1. Anciennement : grand os.
2. Anciennement : os crochu.





Palpation du scaphoïde dans la tabatière anatomique





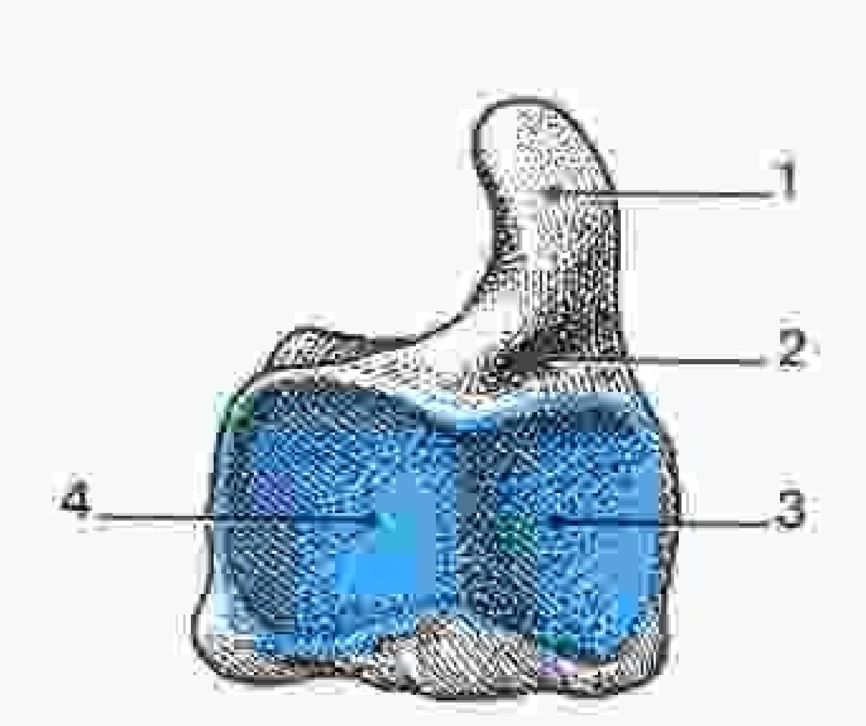
Os capitatum

A - vue antéro-médiale
B - vue inféro-latérale

1 - tête
2 - surface articulaire pour l'os hamatum
3 - col
4 - tubercule antérieur
5 - surface articulaire pour le métatarsien III
6 - surface articulaire pour le métatarsien IV
7 - surface articulaire pour le trapézoïde

Os Hamatum
(vue inférieure)

1 - hamulus
2 - sillon de la branche profonde du n. ulnaire
3 - facette art. pour le métacarpien V
4 - facette art. pour le métacarpien IV



MÉTACARPE

Situé entre le carpe et les phalanges proximales, le métacarpe est constitué de cinq métacarpiens numérotés de I à V, en allant du pouce vers le petit doigt.

A — CARACTÈRES COMMUNS.

Les métacarpiens sont des os longs, présentant chacun un **corps,** une extrémité proximale ou **base,** et une extrémité distale ou **tête.**

1) Le corps.

Légèrement incurvé en avant, il est prismatique triangulaire avec :
- une face dorsale, lisse, répondant aux tendons des mm. extenseurs des doigts ;
- des faces antéro-médiale et antéro-latérale, donnant insertion aux *mm. interosseux palmaires et dorsaux* ;
- un bord palmaire, concave ;
- des bords médial et latéral, peu marqués.

2) La base.

Cuboïde, elle présente :
- deux faces non articulaires, palmaire et dorsale ;
- trois faces articulaires, supérieure pour le carpe, et latérale pour les métacarpiens adjacents.

3) La tête.

Aplatie transversalement, elle constitue la saillie osseuse du poing. Elle présente :
- ***Deux faces articulaires convexes en continuité,*** les faces inférieure et palmaire. Elles répondent à la base d'une phalange proximale.
  La surface articulaire palmaire est échancrée en son milieu.
- ***Trois faces non articulaires :***
  - la face dorsale, rugueuse ;
  - les faces latérale et médiale qui présentent chacun un tubercule du ligament collatéral métacarpo-phalangien.

B — CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS.

1) Le métacarpien I.

- Le plus court et le plus volumineux des métacarpiens.
- Son corps, aplati d'avant en arrière, donne insertion aux *mm. opposant du I et aux 1ers interosseux palmaire et dorsal.*
- Sa base ne présente qu'une surface articulaire supérieure, conformée en selle sagittalement.
  La fracture de la base est fréquente chez les boxeurs (Fracture de Bennett).
- Sur sa face latérale s'insère le *m. long abducteur du I.*

2) **Le métacarpien II.**

— Le plus long des métacarpiens.
— Sa base bifurquée s'articule avec le trapèze, le trapézoïde et le capitatum ;
  • sur sa face palmaire s'insère le *m. fléchisseur radial du carpe ;*
  • sur sa face dorsale s'insère le *m. long extenseur radial du carpe.*
— Sur le bord palmaire du corps s'insère le *m. adducteur du pouce.*

3) **Le métacarpien III.**

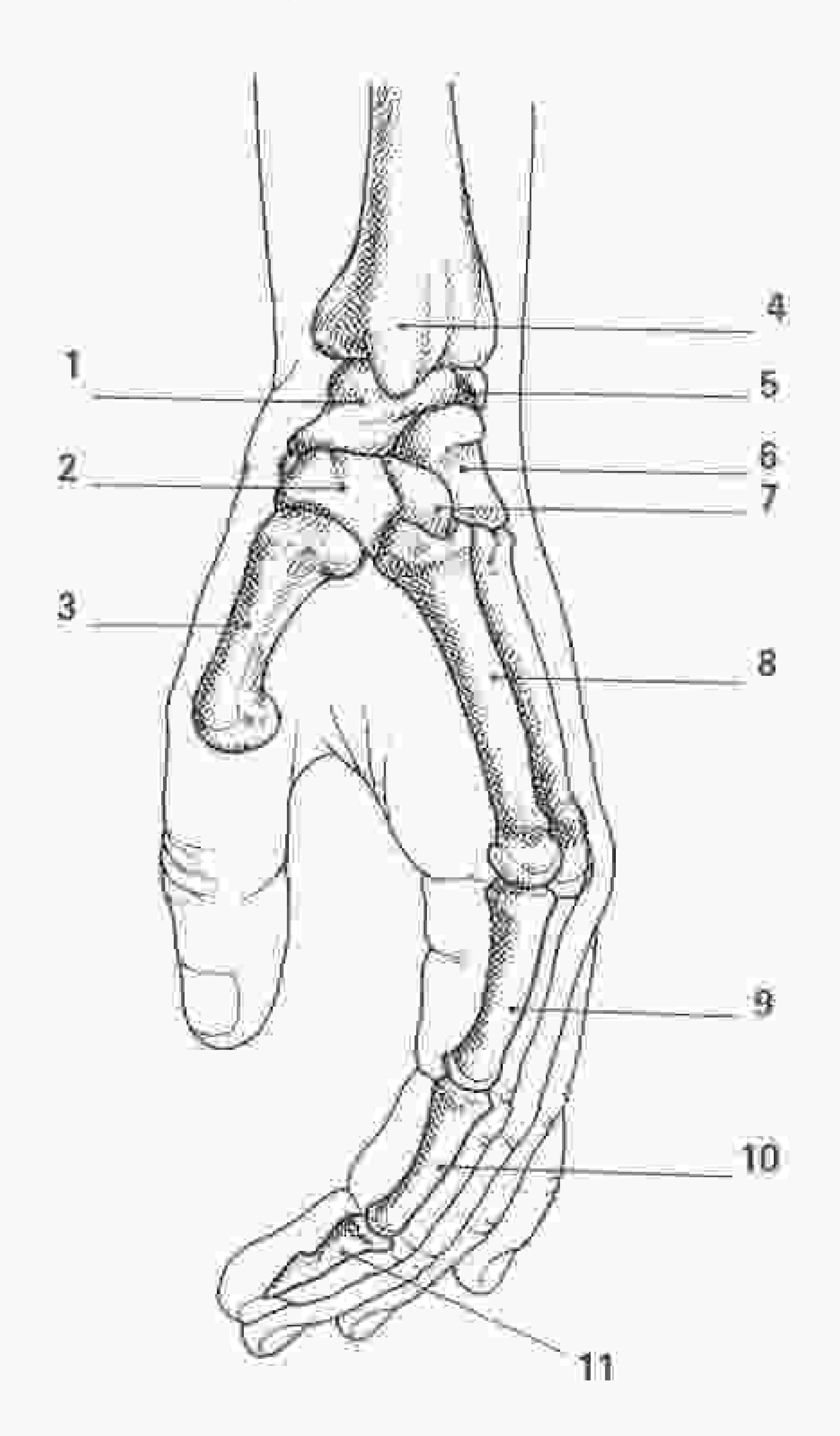
— Sa base s'articule avec le capitatum et les deux métacarpiens adjacents :
  • elle présente une saillie dorso-latérale, le ***processus styloïde,*** sur lequel s'insère le *m. court extenseur radial du carpe ;*
  • sur la face palmaire s'insère le *m. fléchisseur radial du carpe.*
— Sur le bord palmaire du corps s'insère le *m. adducteur du pouce.*

4) **Le métacarpien IV.**

Il est très grêle. Sa base s'articule avec le capitatum, le hamatum et les métacarpiens adjacents.

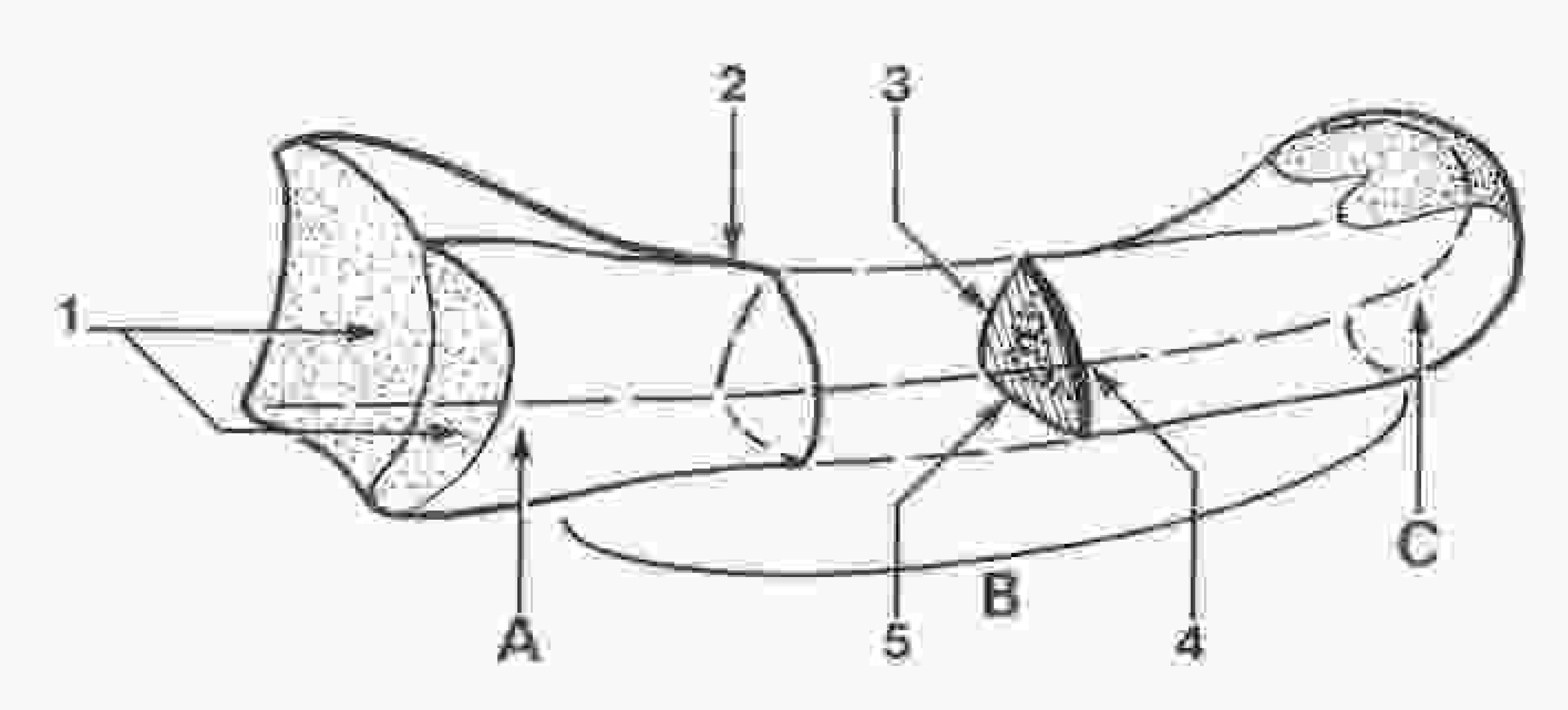
5) **Le métacarpien V.**

— Sa base s'articule avec le hamatum et le métacarpien IV. Sur sa face médiale s'insère le *m. extenseur ulnaire du carpe.*
— Sur son corps s'insèrent les *mm. opposant du V, 4ᵉ interosseux palmaire et dorsal.*



Os de la main (vue latérale)

1 - scaphoïde
2 - trapèze
3 - métacarpien I
4 - processus styloïde latéral
5 - lunatum
6 - capitatum
7 - trapézoïde
8 - métacarpien II
9 - phalange proximale
10 - phalange moyenne
11 - phalange distale



Forme schématique d'un métacarpe

A - base. B - corps. C - tête

1 - surface articulaire
2 - bord palmaire
3 - face antéro-latérale
4 - face antéro-médiale
5 - face postérieure

C — STRUCTURE.

Le corps est constitué d'un canal médullaire réduit entouré d'un os compact épais. La base et la tête sont formées d'os spongieux recouvert d'os compact. Seule la tête du métacarpien III est formée d'os compact.

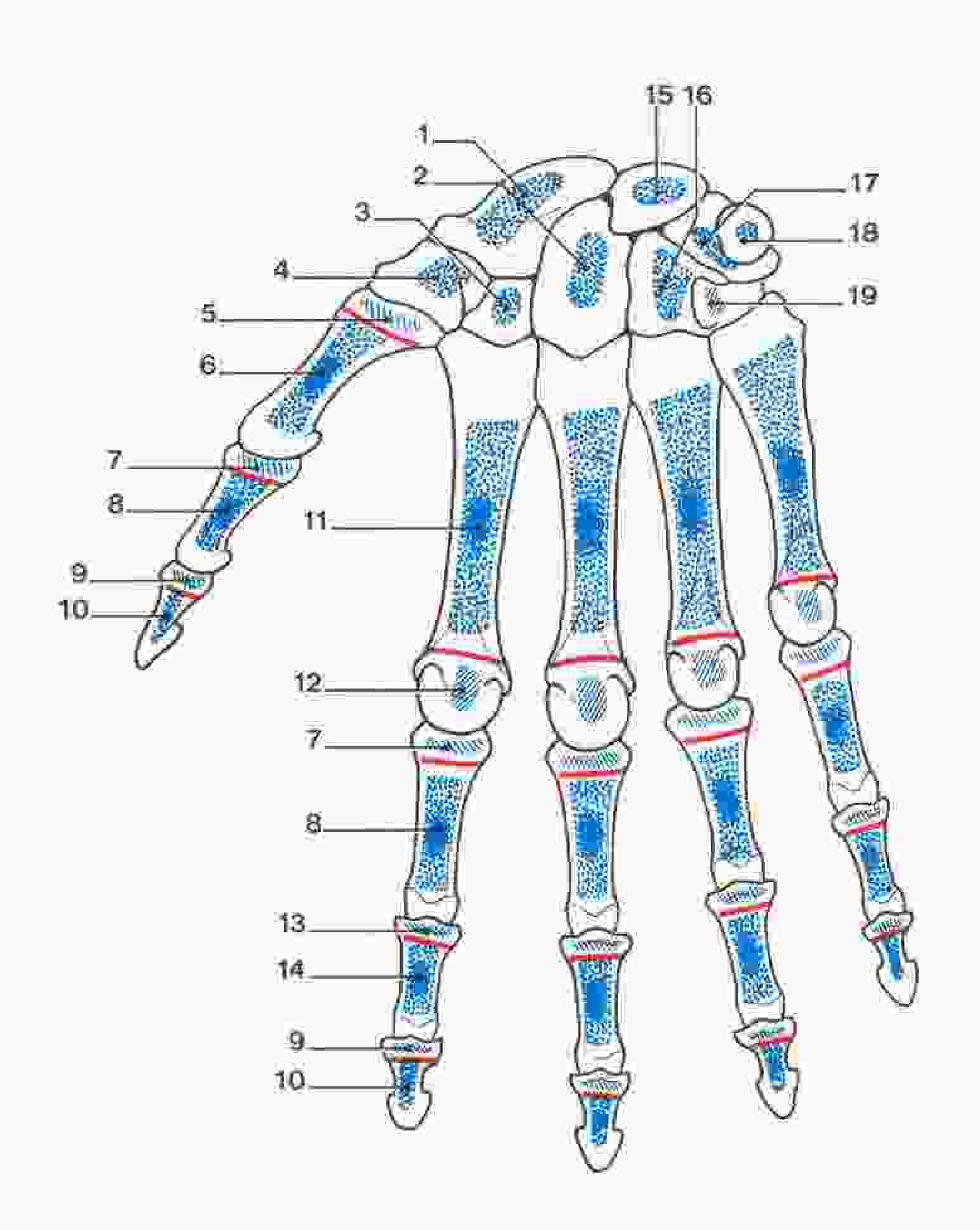
D — OSSIFICATION.

Elle procède :
— d'un point primaire pour le corps et la base ;
— et d'un point secondaire pour la tête.

Ossification des os de la main

Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

1 - scaphoïde
2 - capitatum
3 - trapézoïde
4 - trapèze
5 - base du métacarpien I
6 - corps du métacarpien I
7 - base de la phalange proximale
8 - corps de la phalange proximale
9 - base de la phalange distale
10 - corps de la phalange distale
11 - corps du métacarpien II
12 - tête du métacarpien II
13 - base de la phalange moyenne
14 - corps de la phalange moyenne
15 - lunatum
16 - hamatum
17 - triquétrum
18 - os pisiforme
19 - hamulus du hamatum



PALPATION

Les têtes des métacarpiens, très saillantes lorsque le poing est fermé, sont facilement palpables.

PHALANGES

Les phalanges constituent le squelette des doigts. Tous les doigts, excepté le pouce, possèdent trois phalanges, ***proximale, moyenne*** et **distale.**
Le pouce est formé de deux phalanges, proximale et distale.
Chaque phalange est un os long constitué d'un ***corps,*** d'une ***base*** et d'une ***tête.***

A — PHALANGE PROXIMALE.

1) Le **corps** est semi-cylindrique avec :
   - une face dorsale convexe,
   - et une face palmaire, plane et légèrement concave en avant.

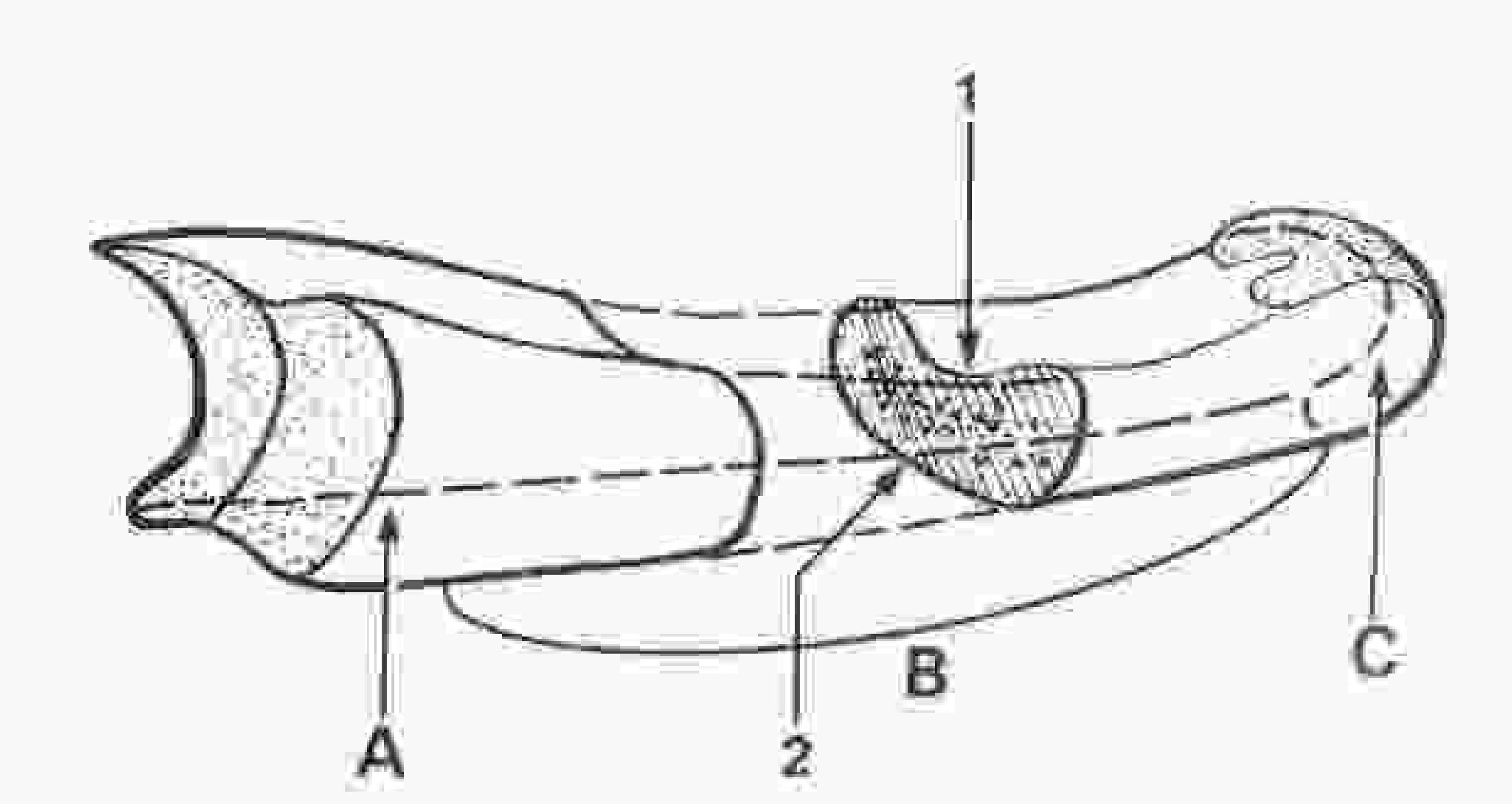
2) La **base** présente une **cavité glénoïdale** s'articulant avec la tête métacarpienne.
   a) Les bords latéral et médial donnent insertion aux *mm. interosseux* et aux ligaments collatéraux métacarpo-phalangiens.
   b) Sur la face dorsale s'insère le m. *extenseur des doigts* (par un vinculum long).
   c) ***Cas particuliers :***
   - Au niveau du pouce, la base donne insertion :
     - sur son bord latéral, aux *mm. abducteur et court fléchisseur du pouce* ;
     - sur son bord médial, aux *mm. adducteur du pouce et 1er interosseux palmaire ;*
     - sur sa face dorsale, au *m. court extenseur du pouce.*
   - Au niveau du petit doigt, la base donne insertion :
     - sur son bord latéral, au *m. 4e interosseux palmaire* ;
     - sur son bord médial, aux *mm. abducteur et court fléchisseur du petit doigt.*

3) La **tête** présente une surface articulaire qui s'étend largement sur la face palmaire. Les faces médiale et latérale portent une fossette surmontée du tubercule d'insertion du ligament collatéral interphalangien.

Forme schématique d'une phalange

A - base
B - corps
C - tête

1 - face palmaire
2 - face dorsale



B — PHALANGE MOYENNE[1].

Semblable à la phalange proximale, elle donne insertion :
— Sur la face palmaire du corps, au *m. fléchisseur superficiel des doigts.*
— Sur la face dorsale de la base, au *m. extenseur des doigts.*

C — PHALANGE DISTALE[2].

La plus courte des phalanges. Elle présente :

1) Un corps court et aplati.

2) Une base, semblable à celle des autres phalanges :
   — Sur la face palmaire s'insère le *m. fléchisseur profond des doigts.*
   — Sur la face dorsale s'insère le *m. extenseur des doigts.*
   — Cas particulier du pouce. La base donne insertion :
     • sur sa face palmaire, au *m. long fléchisseur du pouce* ;
     • sur sa face dorsale, au *m. long extenseur du pouce.*

3) Une tête, non articulaire qui présente sur sa face palmaire une surface rugueuse en forme de fer à cheval, répondant à la pulpe du doigt.

D — STRUCTURE.

Le corps est constitué d'un minuscule canal médullaire entouré d'un os compact épais.
La base et la tête sont formées d'os spongieux recouvert d'une lame d'os compact.
Seule la tête de la phalange distale est formée d'os compact.

E — OSSIFICATION.

Elle procède :
— d'un point primaire pour le corps et la tête ;
— et d'un point secondaire pour la base.

PALPATION

Les têtes des phalanges proximales et moyennes peuvent être palpées lorsque le poing est fermé ; de même que la face dorsale de leur corps.

1. Anciennement : phalangine.
2. Anciennement : phalangette.

OS SÉSAMOÏDES DE LA MAIN

Les os sésamoïdes sont des osselets situés au niveau de la face palmaire des articulations digitales.

A — LES SÉSAMOÏDES DU POUCE.

1) Les sésamoïdes constants sont situés au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne et comprennent :
   - Le **sésamoïde latéral** du pouce : il donne insertion au *m. court fléchisseur du pouce.*
   - Le **sésamoïde médial** du pouce : plus volumineux, il donne insertion aux *mm. adducteur du pouce* et *premier intosseux palmaire.*
     Leur présence gêne la réduction des luxations du pouce.

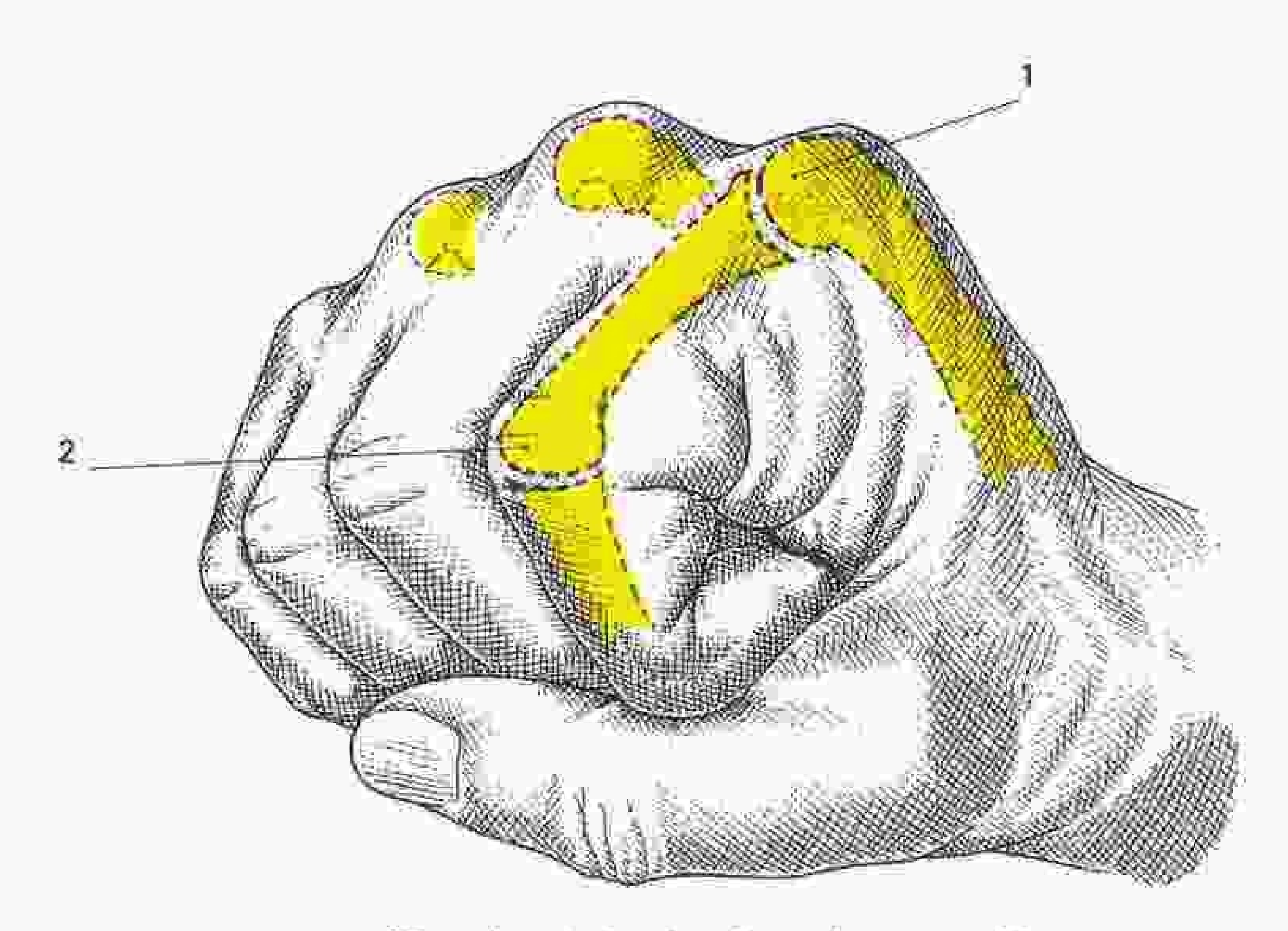
2) Le **sésamoïde inconstant** est situé au niveau de l'articulation interphalangienne.

B — LE SÉSAMOÏDE DE L'INDEX.

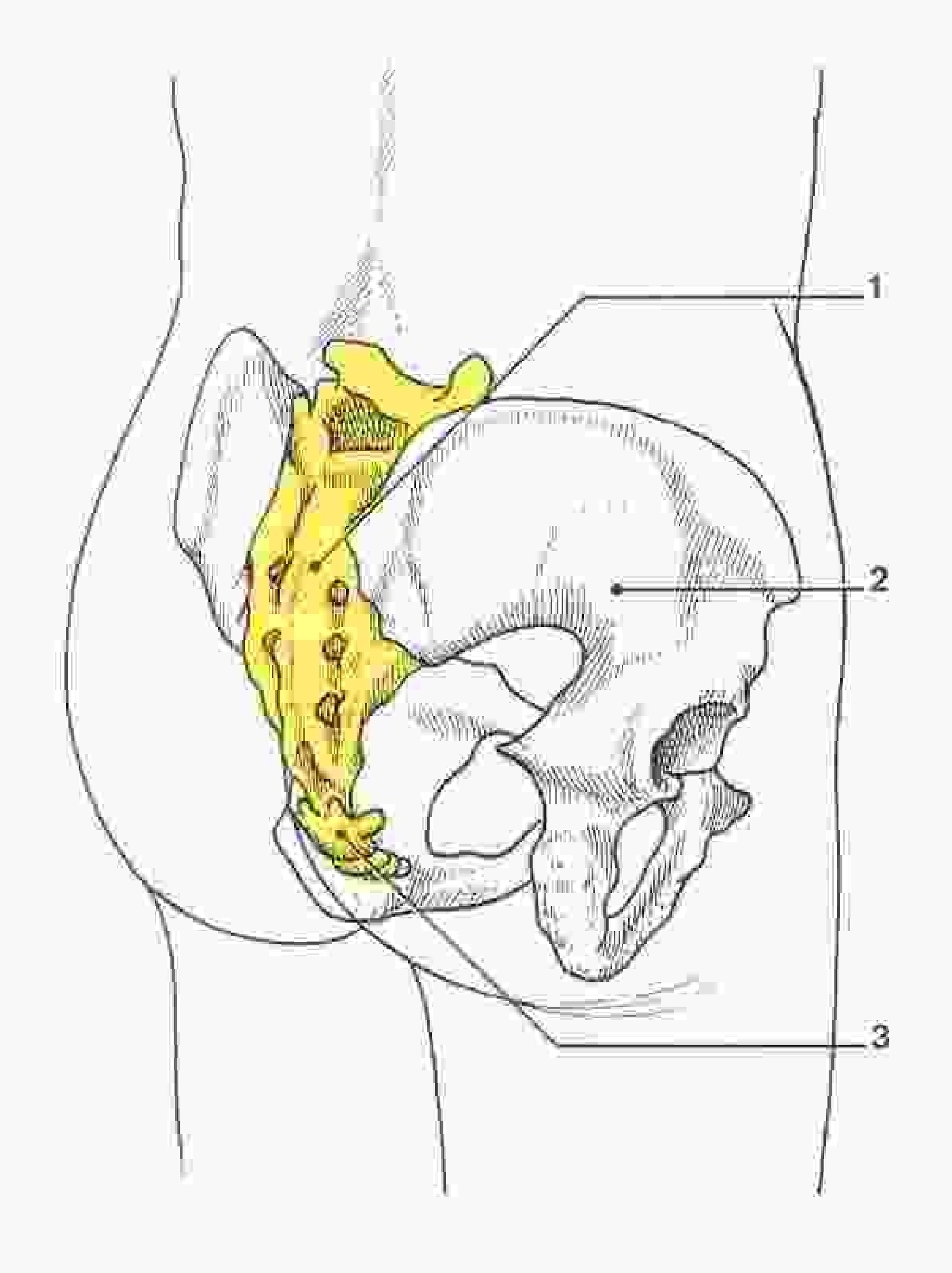
Inconstant, il est situé au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne de ce doigt.

C — LES SÉSAMOÏDES DE L'AURICULAIRE.

Au nombre de deux, un médial et un latéral, ils sont inconstants et siègent au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes. Le sésamoïde médial donne insertion *au m. abducteur du 5e doigt.*

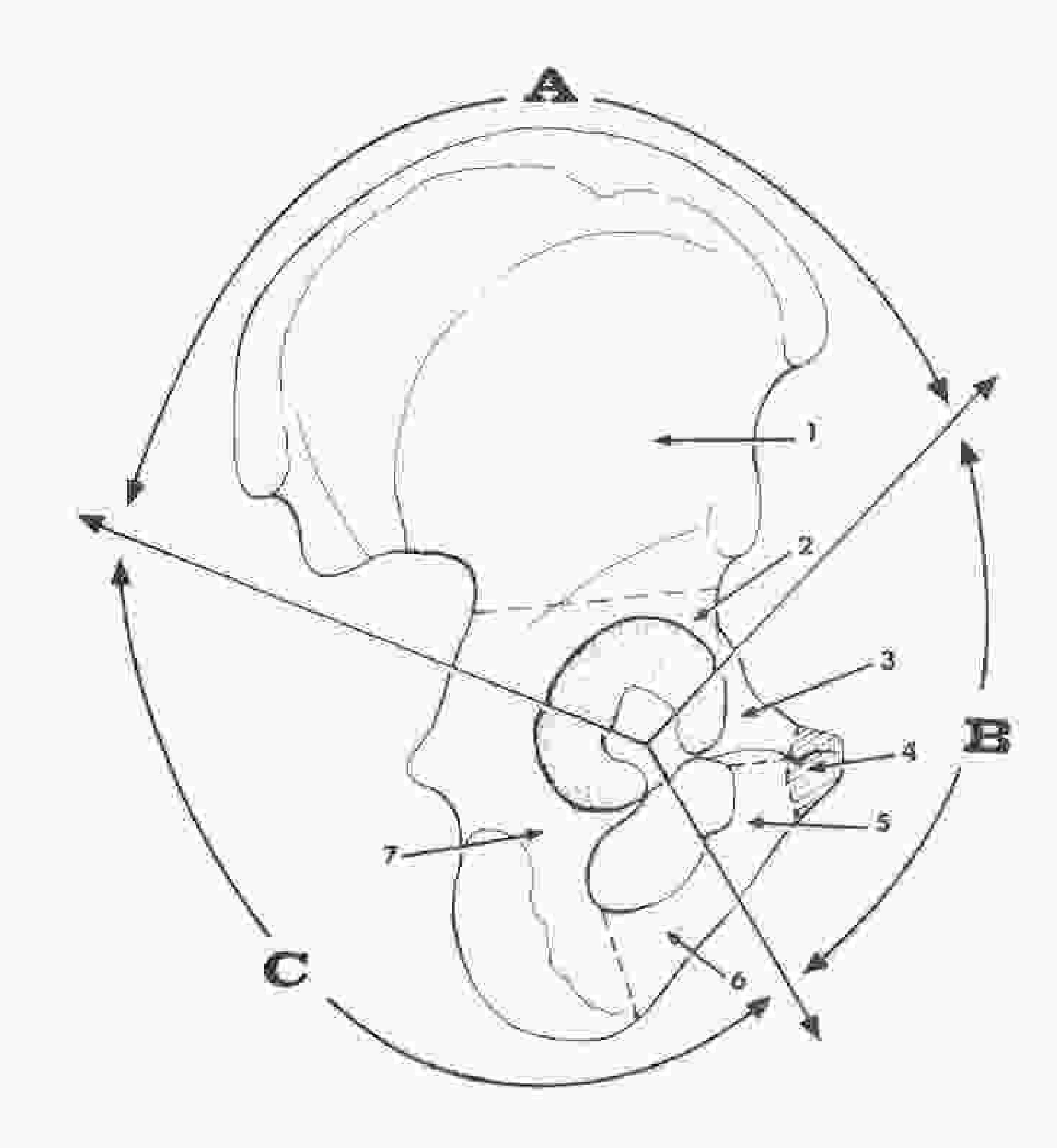


**Situation de la tête des métacarpes (1)
et des phalanges proximales (2), poing fermé.**



Bassin osseux (vue postéro-latérale)

1 - sacrum
2 - os coxal
3 - coccyx



Parties de l'os coxal

A - Ilium
1 - aile
2 - corps

B - Pubis
3 - branche supérieure
4 - corps
5 - branche inférieure

C - Ischium
6 - branche
7 - corps

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Face externe

— Acétabulum : *limbus, sillon supra-acétabulaire, incisure acétabulaire, surface semi-lunaire, fosse acétabulaire ;*
— Face glutéale : *lignes glutéale antérieure, postérieure et inférieure ;*
— Pourtour externe du foramen obturé :
- face externe de la tranche supérieure du pubis : *crête obturatrice, surface pectinéale, surface obturatrice ;*
- face externe du corps du pubis : *crête pubienne, tubercule pubien ;*
- face externe de la branche ischio-pubienne ;
- face externe du corps de l'ischium : *tubérosité ischiatique*

Face interne

— Ligne arquée

8

OS COXAL

L'os coxal est l'os de la hanche. C'est un os plat qui constitue les parois antéro-latérales du bassin osseux.

Il est formé, avant ossification complète, de trois parties : l'ilium, l'ischium et le pubis.

— ***L'ilium,*** partie supérieure, comprend une aile et un corps.

— ***L'ischium,*** partie inféro-postérieure, comprend un corps et une branche.

— ***Le pubis,*** partie inféro-antérieure, comprend un corps, une branche supérieure et une branche inférieure.

Les fractures de l'os coxal nécessitent un traumatisme important.

— Au-dessus de la ligne arquée
- fosse iliaque
- face sacro-pelvienne : *surface auriculaire, tubérosité iliaque*

— Au-dessous de la ligne arquée : *surface quadrilatère*

Bords

— Bord supérieur ou crête iliaque

— Bord antérieur : *épines iliaques antéro-supérieure et antéro-inférieure, éminence ilio-pubienne, pecten du pubis.*

— Bord postérieur : *épines iliaques postéro-supérieure et postéro-inférieure, grande incisure ischiatique, épine ischiatique, petite incisure ischiatique*

— Bord inférieur : *surface symphysaire, arcade pubienne*

Angles

Foramen obturé : *tubercules obturateurs antérieur et postérieur.*

Structure

Ossification

Palpation

MORPHOLOGIE

L'os coxal a la forme d'une hélice à deux pales dont l'inférieure est perforée du foramen obturé. Il présente :
— deux faces : externe et interne,
— quatre bords, supérieur, antérieur, inférieur et postérieur,
— quatre angles, antéro-supérieur, antéro-inférieur, postéro-supérieur et postéro-inférieur.

A — FACE EXTERNE.

Elle présente trois parties :
— une partie moyenne, excavée, l'acétabulum,
— une partie supra-acétabulaire, la face glutéale,
— une partie infra-acétabulaire, le pourtour externe du foramen obturé.

1) L'acétabulum.

Profonde excavation sphéroïde, il s'articule avec la tête fémorale.
Les fractures de l'acétabulum sont graves et relèvent des contraintes transmises par la tête fémorale.
Située à la jonction de l'ilium, de l'ischium et du pubis, l'acétabulum regarde en avant, en bas et en dehors[1]. Il comprend :

a) Un rebord saillant, le ***limbus acétabulaire***[2] :
  — il est interrompu en bas par l'incisure acétabulaire,
  — au-dessus du limbus, se trouve le sillon supra-acétabulaire dans lequel s'insère le chef réfléchi du *m. droit fémoral,*
  — sur le limbus et les bords du sillon supra acétabulaire s'insère la capsule articulaire.

b) une partie périphérique, la ***surface semi-lunaire.*** Concave en bas, elle est encroûtée de cartilage. En arrière de l'extrémité de ses cornes s'insèrent le ligament de la tête fémorale,

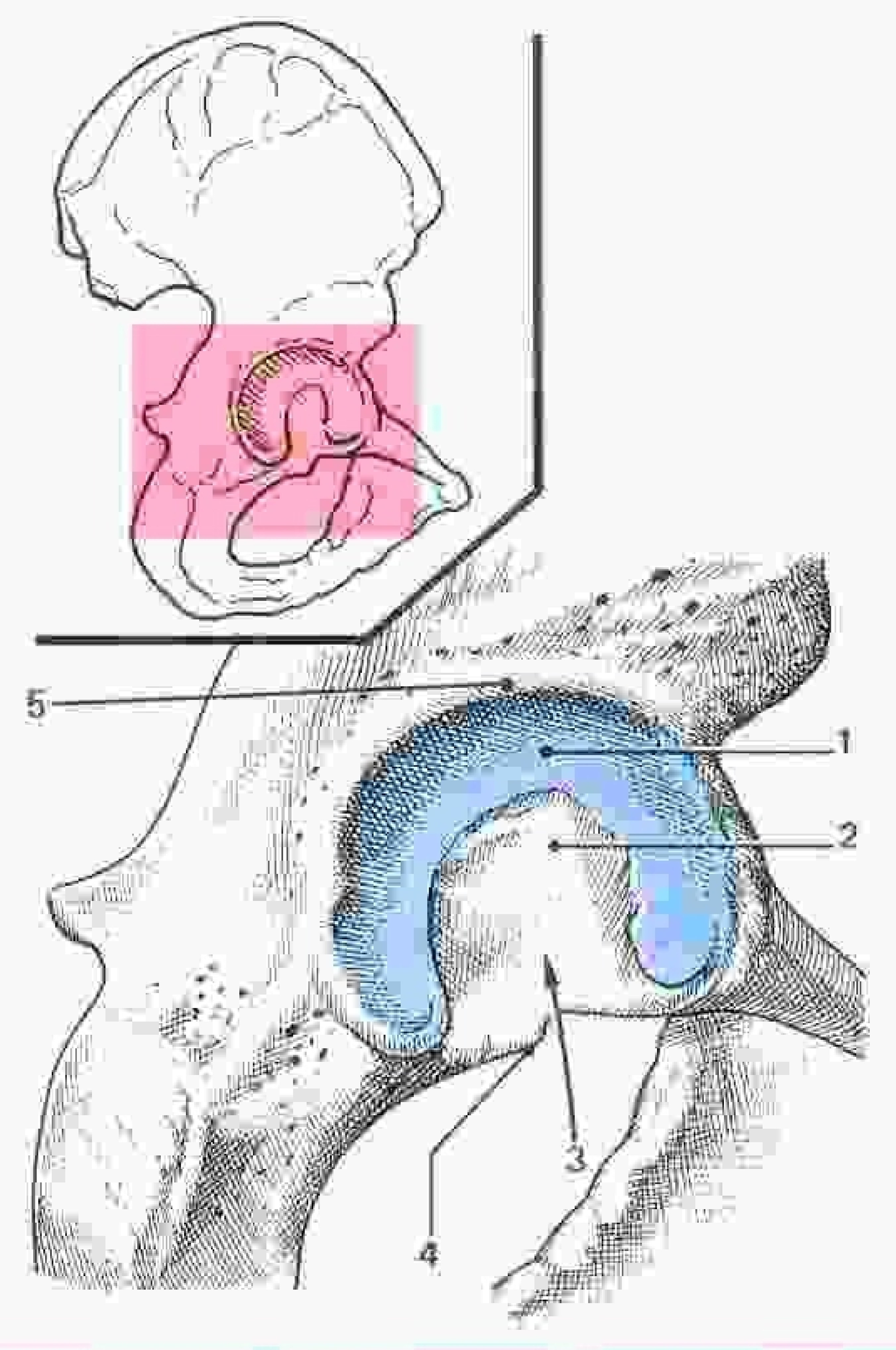
c) une partie centrale, la ***fosse acétabulaire.*** Rugueuse, elle donne insertion à des fibres du ligament de la tête fémorale.

2) *La face glutéale.*

Convexe d'avant en arrière, elle est concave dans sa partie moyenne. Elle est parcourue par trois lignes rugueuses concaves en bas et en avant, les ***lignes glutéales.***

a) ***La ligne glutéale antérieure*** naît en avant du tubercule iliaque, et se termine au bord supérieur de la grande incisure ischiatique.

1. Il est formé pour 2/5 du corps de l'ilium, pour 2/5 du corps de l'ischium et pour 1/5 de la branche supérieure du pubis.
2. Chez le nouveau-né, l'étude de l'angle acétabulaire permet de diagnostiquer la luxation congénitale de la hanche.
Cet angle est défini à la radiographie par l'horizontale et la tangente du toit de l'acétabulum. Il est normalement égal ou inférieur à 25°.



Acétabulum

1 - surface semi-lunaire
2 - fosse acétabulaire
3 - incisure acétabulaire
4 - tubercule obturateur postérieur
5 - limbus acétabulaire

Fractures de l'acétabulum

b) ***La ligne glutéale postérieure*** commence à 5 cm environ, en avant de l'épine iliaque postéro-supérieure, et se termine sur le bord supérieur de la grande incisure ischiatique.

c) ***La ligne glutéale inférieure,*** inconstante, part de l'épine iliaque antéro-inférieure au bord antérieur de la grande incisure ischiatique.

d) Entre les lignes glutéales inférieure et antérieure s'insère le *m. petit fessier,* et s'ouvre le foramen nourricier.

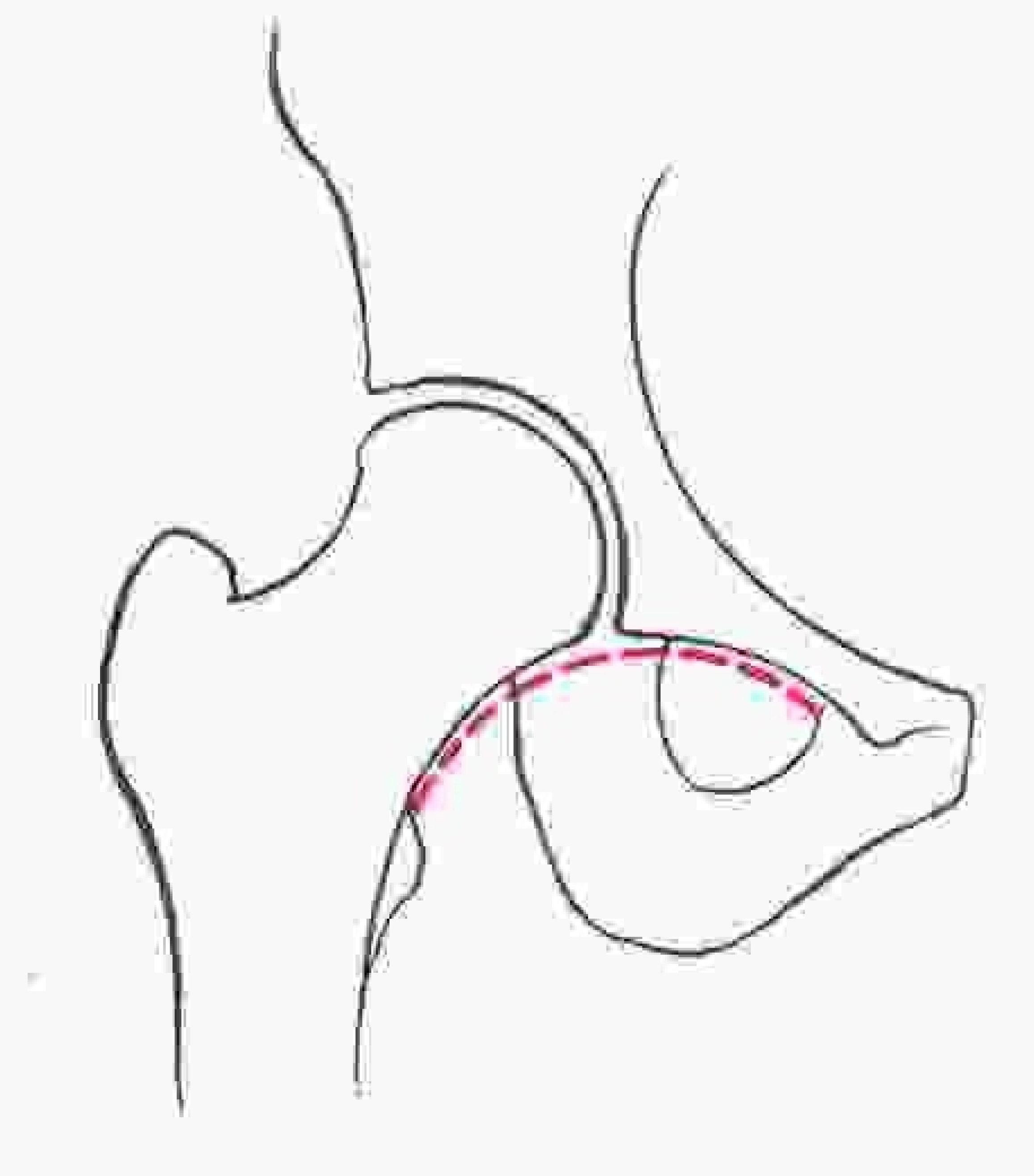
e) Entre les lignes glutéales antérieure et postérieure s'insère le *m. moyen fessier.*

f) En arrière de la ligne glutéale postérieure s'insèrent :
- le *m. grand fessier,* en haut ;
- le ligament sacro-tubéral et le *m. piriforme,* en bas.

3) ***Le pourtour externe du foramen obturé***

Il est formé par les faces externes du pubis et de l'ischium.

a) ***La face externe de la branche supérieure du pubis.***
Elle est divisée transversalement par la crête obturatrice, en deux parties : la surface pectinéale et le sillon obturateur.
- Sur la ***crête obturatrice*** s'insère le ligament pubo-fémoral.
  Sur les clichés de face, elle est normalement en continuité avec le bord inférieur du col fémoral et forme le « cintre cervico-obturateur ».
- La ***surface pectinéale,*** triangulaire, regarde en avant et en haut.
  - Elle est limitée en arrière par un bord tranchant, le ***pecten du pubis.***
  - Elle donne insertion au *m. pectiné.*
- Le ***sillon obturateur,*** orienté vers le bas est transformé en canal obturateur par la membrane obturatrice.
  Dans le canal passent les vaisseaux et nerfs obturateurs.



« Cintre cervico-obturateur » radiologique



Os coxal (face externe)

1 - m. grand dorsal
2 - m. moyen fessier
3 - m. grand fessier
4 - ligne glutéale postérieure
5 - ligne glutéale antérieure
6 - lig. sacro-tubéral
7 - m. piriforme
8 - a. et n. glutéaux supérieurs
9 - ligne glutéale inférieure
10 - m. droit fémoral (chef réfléchi)
11 - lig. sacro-épineux
12 - m. jumeau supérieur
13 - lig. ischio-fémoral
14 - m. jumeau inférieur
15 - m. carré fémoral
16 - m. semi-membraneux
17 - m. biceps fémoral
18 - m. semi tendineux
19 - m. oblique externe
20 - m. oblique interne
21 - m. petit fessier
22 - m. tenseur du fascia lata
23 - lig. inguinal
24 - m. sartorius
25 - m. droit fémoral (chef direct)
26 - lig. ilio-fémoral
27 - surface semi-lunaire
28 - fosse acétabulaire
29 - lig. de la tête fémorale
30 - lig. pubo-fémoral
31 - lig. pectiné
32 - m. pectiné
33 - m. long adducteur
34 - m. court adducteur
35 - m. gracile
36 - m. obturateur externe
37 - m. grand adducteur
38 - incisure acétabulaire

b) ***La face externe du corps du pubis.*** Orientée en avant, elle présente :
- En haut, la ***crête pubienne.*** Large, elle donne insertion : aux *mm. droit de l'abdomen et pyramidal,* au tendon conjoint et au ligament réfléchi.
- En bas, une surface lisse où s'insère le *m. long adducteur.*
- Latéralement, le ***tubercule pubien*** sur lequel se fixe le ligament inguinal.

c) ***La face externe de la branche ischio-pubienne.***
Elle est formée de l'union de la branche inférieure du pubis et de la branche de l'ischium. Sur cette face inclinée en arrière s'insèrent :
- en haut, le *m. obturateur externe ;*
- en bas, et d'avant en arrière, les *mm. court adducteur, gracile et grand adducteur.*

d) ***La face externe du corps de l'ischium.***
Sur sa partie antérieure lisse, s'insèrent les *mm. obturateur externe et carré fémoral.*
Sur sa partie inféro-postérieure ou **tubérosité ischiatique,** ovoïde et rugueuse, s'insèrent, de haut en bas : *les mm. semi-membraneux, biceps fémoral* (chef long), *semi-tendineux et grand adducteur.*

B — FACE INTERNE.

Elle est divisée en deux parties par une crête courbe, oblique en bas et en avant, ***la ligne arquée*** de l'ilium.
Saillant en avant, elle prolonge le pecten du pubis, et donne insertion au *m. petit psoas.*

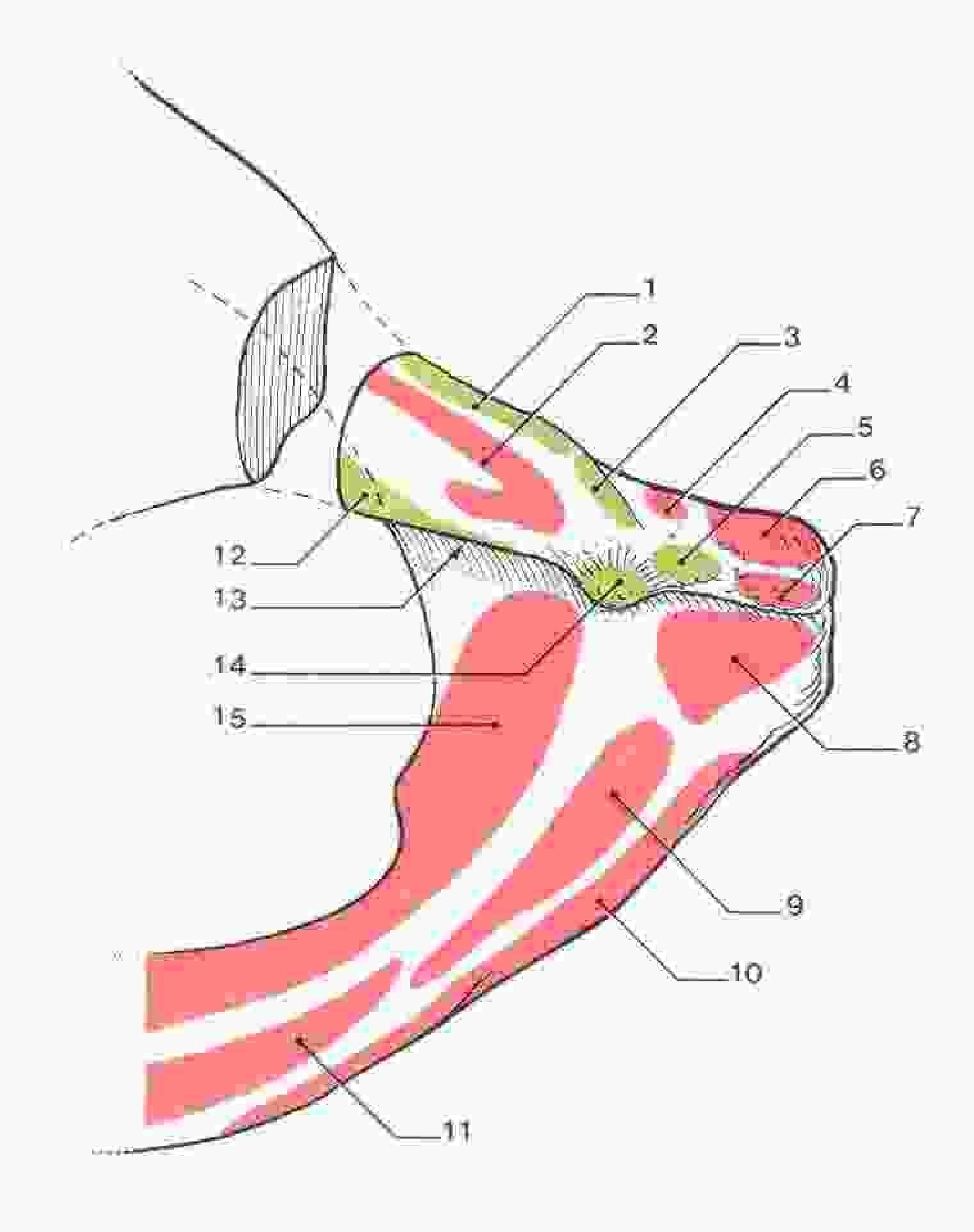
1) ***Au-dessus de la ligne arquée,*** on observe :

a) ***La fosse iliaque,*** en avant.
C'est une vaste surface triangulaire, concave et lisse. Elle regarde en avant, en haut et en dedans. Elle donne insertion au *m. iliaque.*

b) ***La face sacro-pelvienne,*** en arrière. Elle comprend :
- La ***surface auriculaire.*** En forme de croissant à concavité postéro-supérieure, elle est convexe dans son ensemble[1]. Encroûtée de cartilage, elle s'articule avec la surface semblable du sacrum.

  En avant s'insèrent les ligaments sacro-iliaques ventraux.
- La ***tubérosité iliaque.*** Saillie irrégulière située au-dessus et en arrière de la surface auriculaire, elle donne insertion :
  - en haut, au ligament ilio-lombaire,
  - en bas, aux ligaments sacro-iliaques interosseux et dorsaux.

1. Elle est souvent circonscrite en avant et en bas par un sillon, chez la femme.



Pubis (face externe)

1 - bord antérieur
2 - radius
3 - septum intermusculaire antébrachial latéral
4 - tendon conjoint
5 - lig. réfléchi
6 - m. droit de l'abdomen
7 - m. pyramidal
8 - m. long adducteur
9 - m. court adducteur
10 - m. gracile
11 - m. grand adducteur
12 - lig. pubo-fémoral
13 - sillon obturateur
14 - tubercule pubien et lig. inguinal
15 - m. obturateur externe

2) ***Au-dessous de la ligne arquée,*** on note :

- Au centre, le foramen obturé,
- Au-dessus du foramen obturé, une surface lisse, la ***surface quadrilatère,*** sur laquelle s'insère le *m. obturateur interne.*
- Près des bords antérieur et inférieur du foramen obturé s'insèrent le *m. obturateur externe* et la membrane obturatrice.
- Sur la face interne du corps du pubis s'insère le *m. élévateur de l'anus.*
- Sur la face interne de la branche ischio-pubienne s'insèrent le *m. obturateur interne,* le *m. transverse profond,* et le processus falciforme du ligament sacro-tubéral.

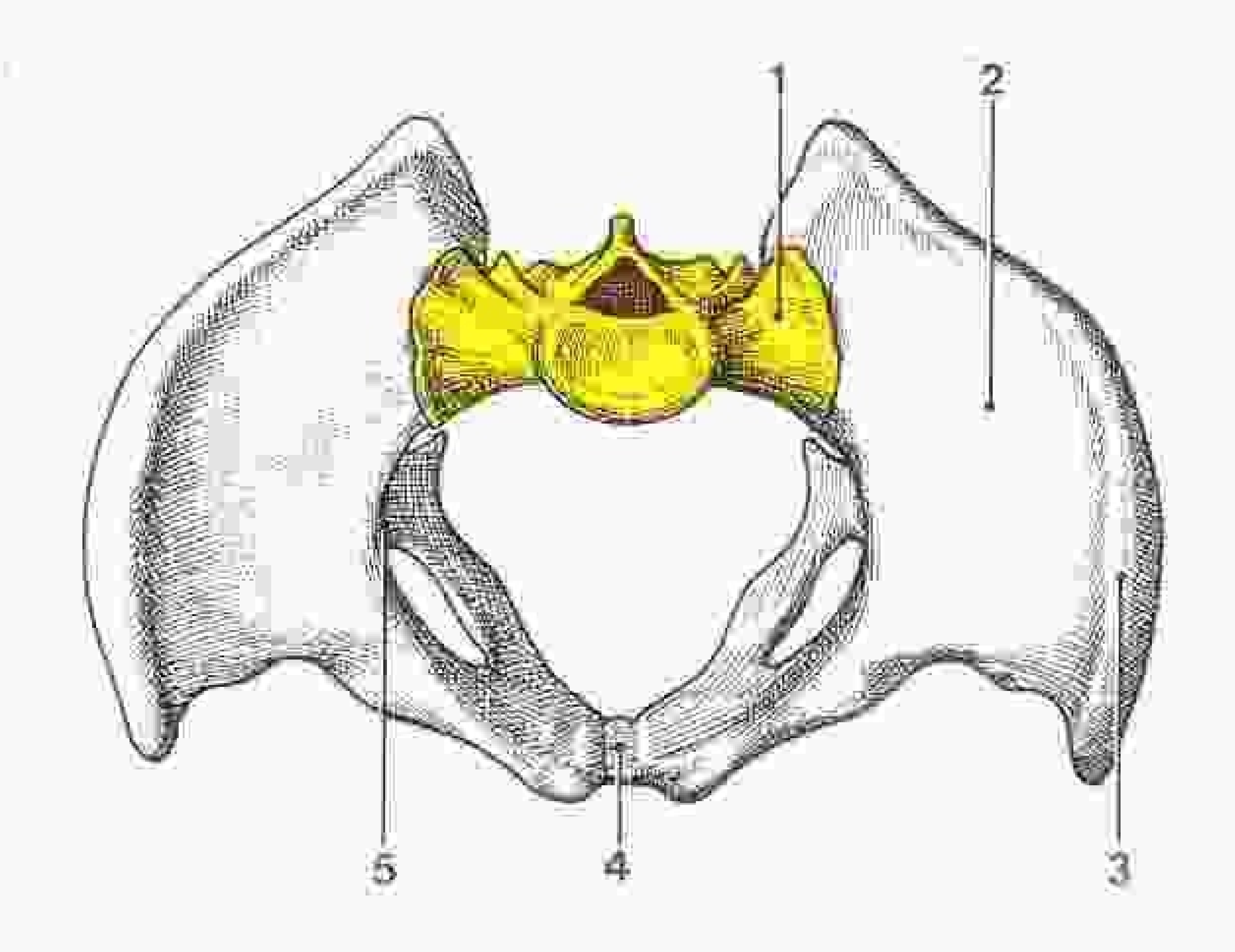
C — BORDS.

1) Le bord supérieur ou **crête iliaque.** Elle décrit :

- dans le plan sagittal, une courbe à convexité supérieure ;
- dans le plan horizontal, une sinuosité en S italique, concave en dedans, en avant, et convexe en dedans, en arrière.

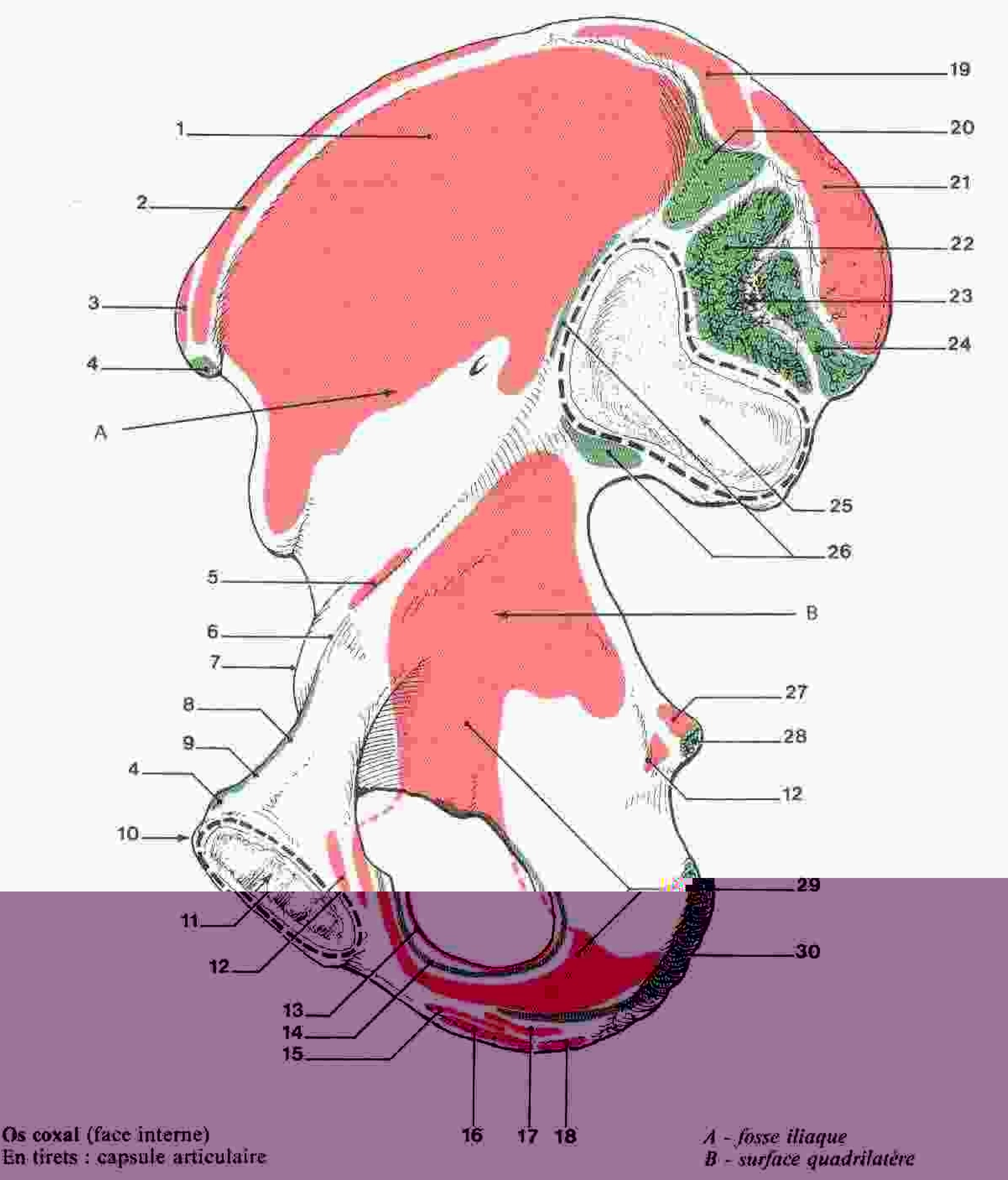
Épaisse en avant et en arrière, elle donne insertion :

- sur son versant externe, d'avant en arrière, aux *mm. tenseur du fascia lata, oblique externe, grand dorsal et grand fessier ;*
- sur son versant interne, d'avant en arrière, aux *mm. transverse, carré des lombes* et *érecteur du rachis ;*
- sur son faîte, au *m. oblique interne.*



Bassin osseux
Vue supérieure
(sacrum en jaune)

1 - aile du sacrum
2 - aile de l'ilium
3 - crête iliaque
4 - symphyse pubienne
5 - ligne arquée



Os coxal (face interne)
En tirets : capsule articulaire

A - fosse iliaque
B - surface quadrilatère

1 - m. iliaque
2 - m. transverse
3 - m. oblique interne
4 - lig. inguinal
5 - m. petit psoas
6 - ligne arquée
7 - éminence ilio-pubienne
8 - lig. pectinée
9 - lig. lacunaire
10 - angle du pubis
11 - surface symphysaire
12 - m. élévateur de l'anus
13 - m. obturateur externe
14 - membrane obturatrice
15 - corps caverneux
16 - m. ischio-caverneux
17 - m. transverse profond
18 - m. transverse superficiel
19 - m. carré des lombes
20 - lig. ilio-lombaire
21 - m. érecteurs du rachis
22 - lig. sacro-iliaque interosseux
23 - tubérosité iliaque
24 - ligg. sacro-iliaques dorsaux
25 - surface auriculaire
26 - ligg. sacro-iliaques ventraux
27 - m. coccygien
28 - lig. sacro-épineux
29 - m. obturateur interne
30 - lig. sacro-tubéral

2) **Le bord antérieur.** Concave en avant et en haut, il présente de haut en bas :

— Une saillie, ***l'épine iliaque antéro-supérieure.*** S'y insèrent :
  - le *m. sartorius*, sur le versant externe ;
  - le ligament inguinal, sur le sommet et le versant interne.

— Une petite échancrure.

— Une deuxième saillie, ***l'épine iliaque antéro-inférieure.*** Sur son versant externe s'insèrent le *chef droit du m. droit fémoral* et le ligament ilio-fémoral, plus bas.

— Une deuxième échancrure dans laquelle passe le *m. ilio-psoas.*

— Une troisième saillie, large et mousse, ***l'éminence ilio-pubienne.***

— Une crête, le ***pecten du pubis,*** sur laquelle s'insèrent :
  - le ligament pectiné, latéralement,
  - et le ligament lacunaire, médialement.

3) **Le bord postérieur.** Irrégulier, il présente de haut en bas :

— Une saillie, ***l'épine iliaque postéro-supérieure.***

— Une petite échancrure.

— Une deuxième saillie, ***l'épine iliaque postéro-inférieure ;*** sur son versant externe s'insère le ligament sacro-tubéral.

— Une deuxième échancrure profonde, la ***grande incisure ischiatique.***

— Une troisième saillie pointue, l'***épine ischiatique,*** sur laquelle s'insèrent :
  - le ligament sacro-épineux, sur l'apex ;
  - le *m. jumeau supérieur,* sur la face externe ;
  - les *mm. coccygien et élévateur de l'anus,* sur la face interne.

— Une troisième échancrure, la ***petite incisure ischiatique.***

— ***La tubérosité ischiatique,*** sur laquelle s'insèrent le *m. jumeau inférieur* et le ligament sacro-tubéral.

4) ***Le bord inférieur.*** Oblique en bas et en arrière, il présente :

— Dans le segment antérieur, la ***surface symphysaire.*** Ovalaire, elle est encroûtée de cartilage et s'articule avec son homologue pour former l'arcade pubienne.

— Dans le segment postérieur s'insèrent *le corps caverneux,* les *mm. ischio-caverneux* et *transverse superficiel.*

D — ANGLES.

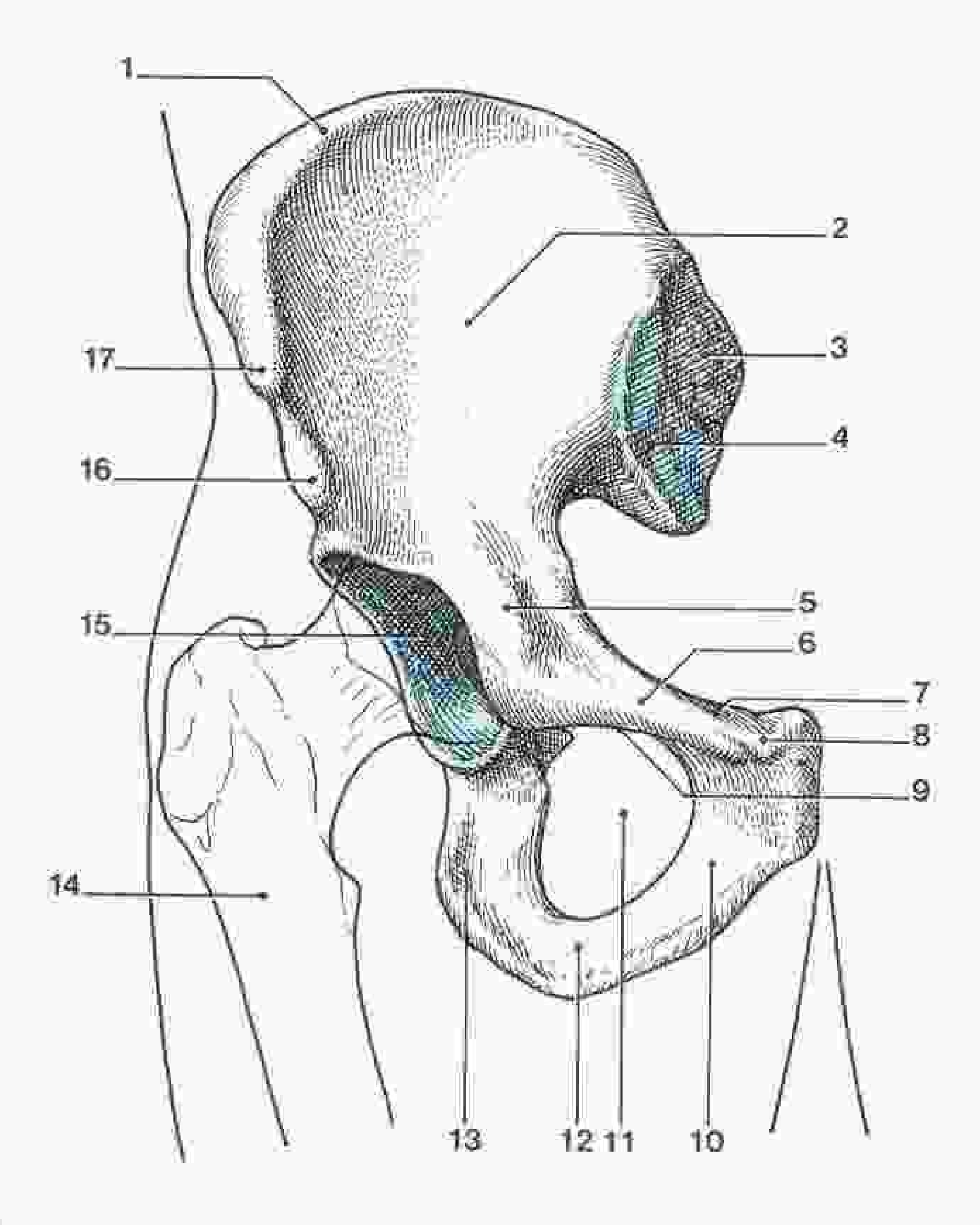
Ils correspondent :

1) Pour l'angle antéro-supérieur, à ***l'épine iliaque antéro-supérieure.***
2) Pour l'angle postéro-supérieur, à ***l'épine iliaque postéro-supérieure.***
3) Pour l'angle inféro-postérieur, à ***la tubérosité ischiatique.***
4) Pour l'angle inféro-antérieur, à ***l'angle du pubis.***

E — FORAMEN OBTURÉ.

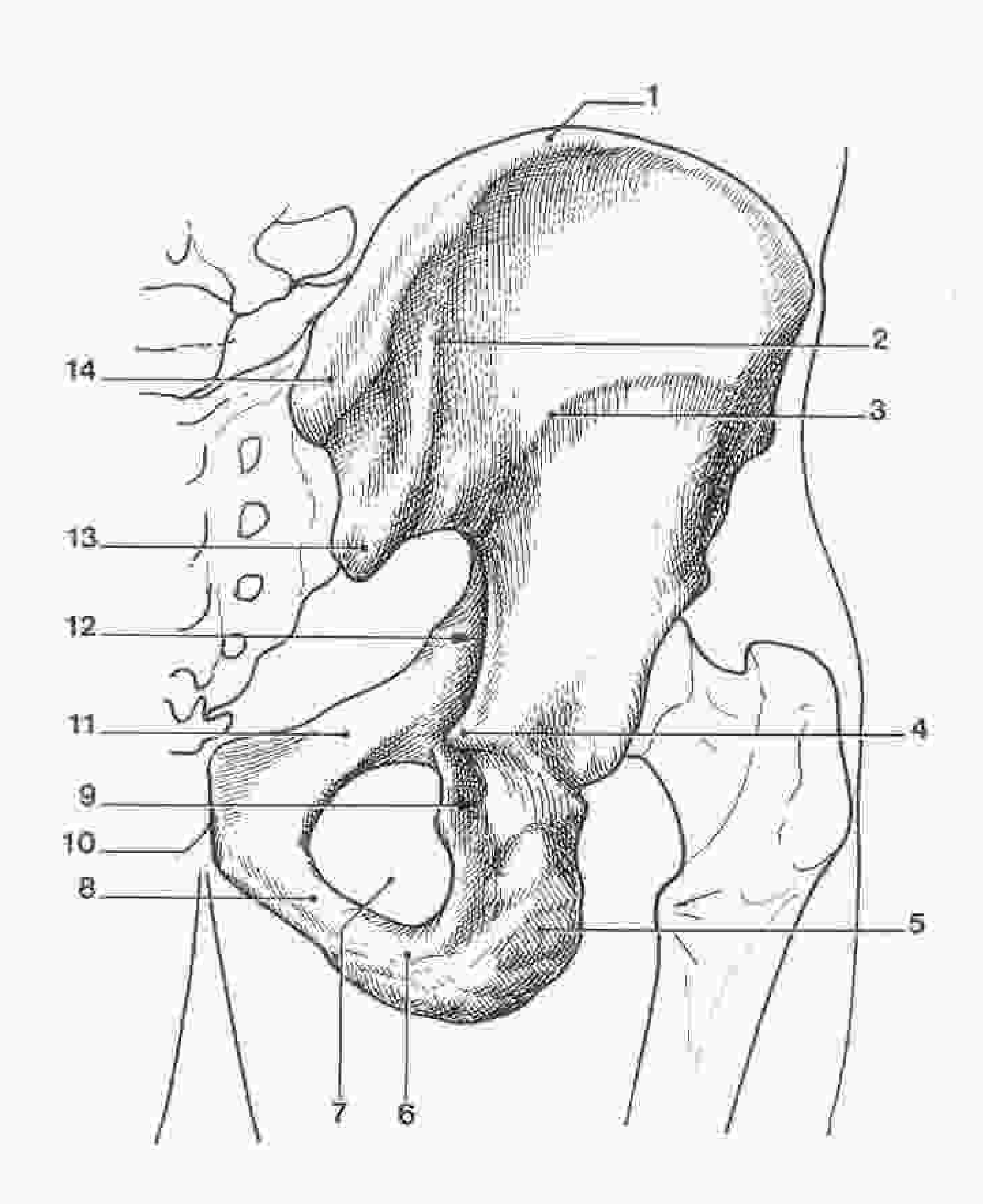
Circonscrit par le pubis et l'ischium, c'est un orifice plus grand chez la femme. Il est ovalaire chez la femme et légèrement triangulaire chez l'homme. Il présente :

— Sur son bord inférieur, près du sillon obturateur, le tubercule obturateur antérieur.



Os coxal (vue antérieure)

1 - crête iliaque
2 - fosse iliaque
3 - tubérosité iliaque
4 - surface auriculaire
5 - éminence iliopectinée
6 - branche sup. du pubis
7 - pecten du pubis
8 - tubercule du pubis
9 - crête obturatrice
10 - branche inf. du pubis
11 - foramen obturé
12 - branche de l'ischium
13 - tubérosité ischiatique
14 - fémur
15 - acétabulum
16 - épine iliaque antéro-inférieure
17 - épine iliaque antéro-supérieure



Os coxal (vue postérieure)

1 - crête iliaque
2 - ligne glutéale post.
3 - ligne glutéale ant.
4 - épine ischiatique
5 - tubérosité ischiatique
6 - branche de l'ischium
7 - foramen obturé
8 - branche inf. du pubis
9 - petite incisure ischiatique
10 - surface symphysaire
11 - branche sup. du pubis
12 - grande incisure is-chiatique
13 - épine iliaque postéro-inférieure
14 - épine iliaque postéro-supérieure

— Sur son bord supérieur, en regard de l'incisure acétabulaire, le tubercule obturateur postérieur.

Il est fermé par la ***membrane obturatrice.*** Elle s'insère sur la face interne de son pourtour, sauf au niveau du sillon obturateur.

STRUCTURE

L'os coxal est constitué d'os compact superficiellement et d'os spongieux, intérieurement. Les trabécules osseuses, engendrées par les contraintes subies par l'os coxal, se divisent schématiquement en deux systèmes :

1) **Un système principal.**

Il transmet les pressions à partir des centres alaires du sacrum. Il est formé d'un double système arciforme s'entrecroisant dans l'aile iliaque et s'appuyant sur deux épaississements de lames osseuses compactes : les éperons ischiatique et arqué.

— de ***l'éperon ischiatique*** partent les trabécules ischiatiques qui se prolongent par les trabécules céphalo-diaphysaires du fémur ;

— de ***l'éperon arqué***, partent les trabécules arquées qui se continuent par les trabécules céphalo-cervicales du fémur.

2) **Un système secondaire** constitué par :

— ***Les trabécules ilio-ischiatiques.*** Elles partent de l'éperon ischiatique, descendent dans le corps de l'ischium et atteignent la tubériosité ischiatique. Elles supportent le poids du corps en position assise.

— ***Les trabécules ilio-pubiennes.*** Issues de l'éperon arqué, elles s'engagent dans la branche supérieure du pubis. Elles forment un angle de 60° avec la précédente.

Entre ces deux systèmes trabéculaires siège la zone de faiblesse de l'os au cours des fractures.

OSSIFICATION

Elle procède :

— de 3 points d'ossification primaire successifs pour l'ilium, l'ischium et le pubis (2e au 5e mois) ;

— et de nombreux points d'ossification secondaires pour la crête iliaque, l'épine iliaque antéro-inférieure, l'épine ischiatique, la tubérosité de l'ischium, l'angle du pubis, le tubercule du pubis et l'acétabulum.

PALPATION

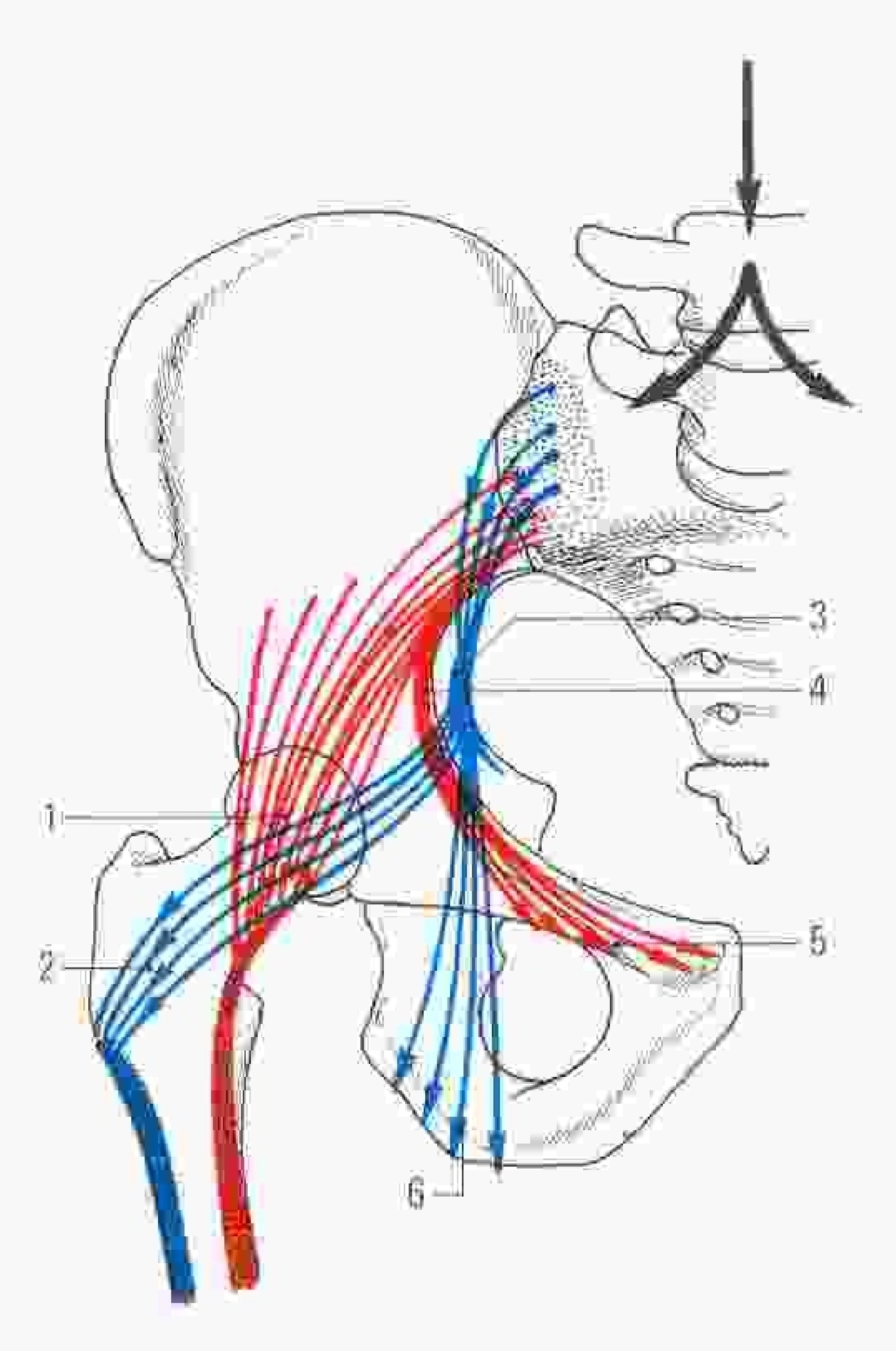
A. **Les épines iliaques antéro-supérieures sont facilement palpables, et tout particulièrement chez la femme** dont l'aile iliaque est plus déjetée en dehors.

B. Les crêtes iliaques se palpent d'avant en arrière en partant des épines iliaques antéro-supérieures

C. Les épines iliaques postéro-supérieures sont palpables dans les fossettes latérales du triangle de Michaelis.

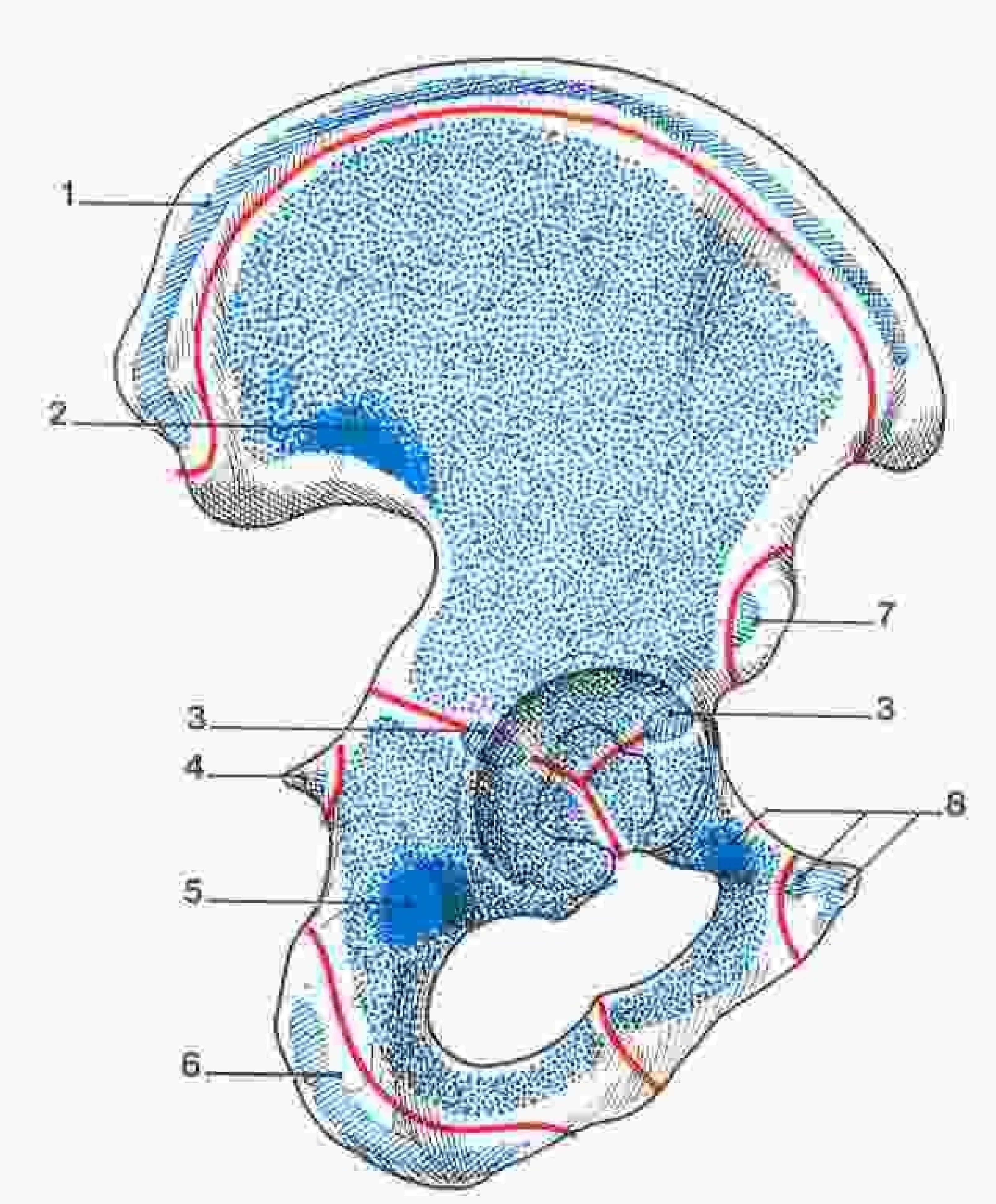
D. Les tubérosités ischiatiques, sur lesquelles repose le poids du corps, sont facilement palpables lorsque la cuisse est fléchie, donc en position assise et en position périnéale

E. Les épines ischiatiques sont bien palpées au cours du toucher vaginal ou du toucher rectal.



Directions principales des trabécules osseuses
(vue antérieure)

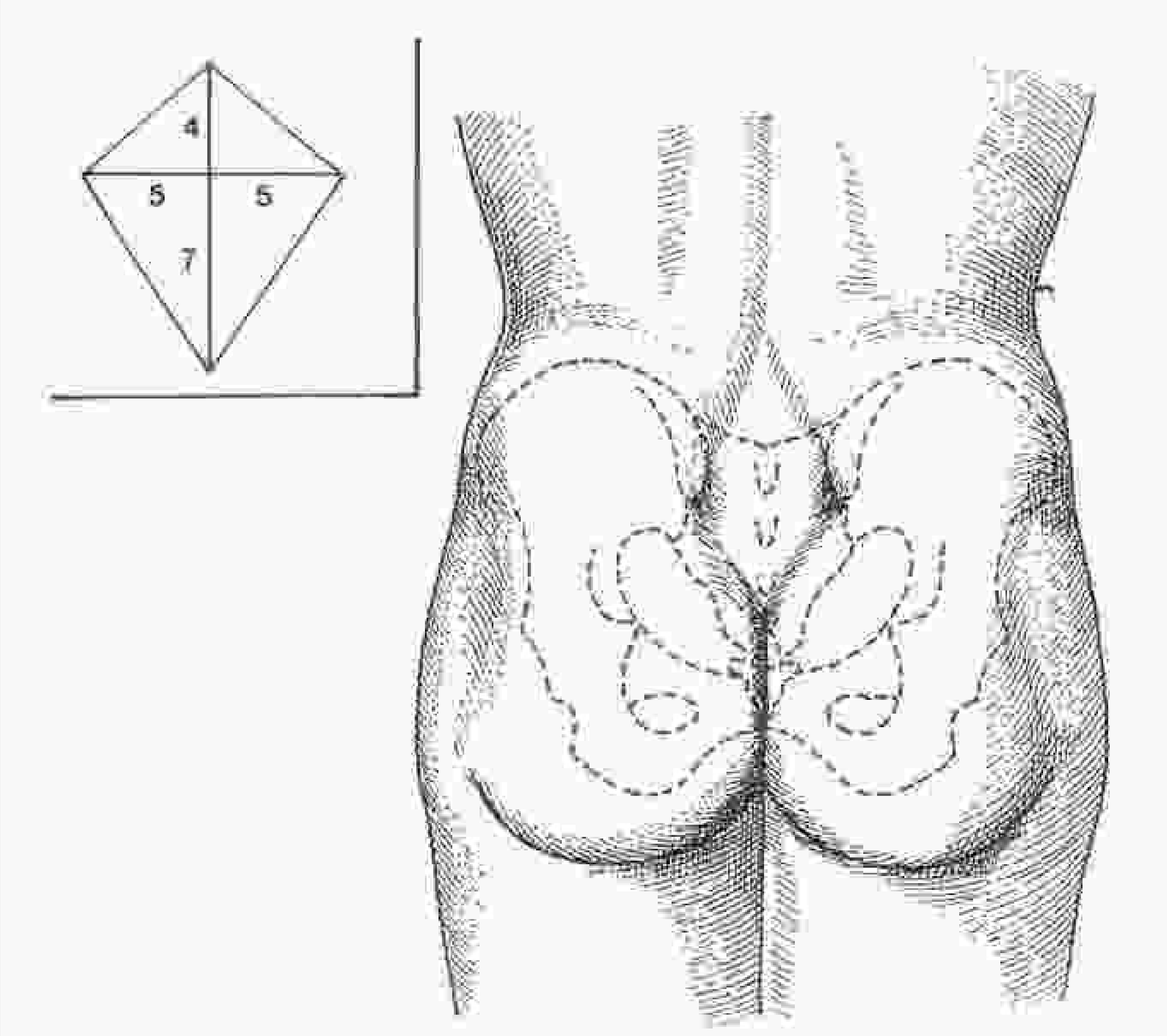
1 - trabécules céphalo-cervicales
2 - trabécules céphalo-diaphysaires
3 - éperon ischiatique
4 - éperon arqué
5 - trabécules ilio-pubiennes
6 - trabécules ilio-ischiatiques



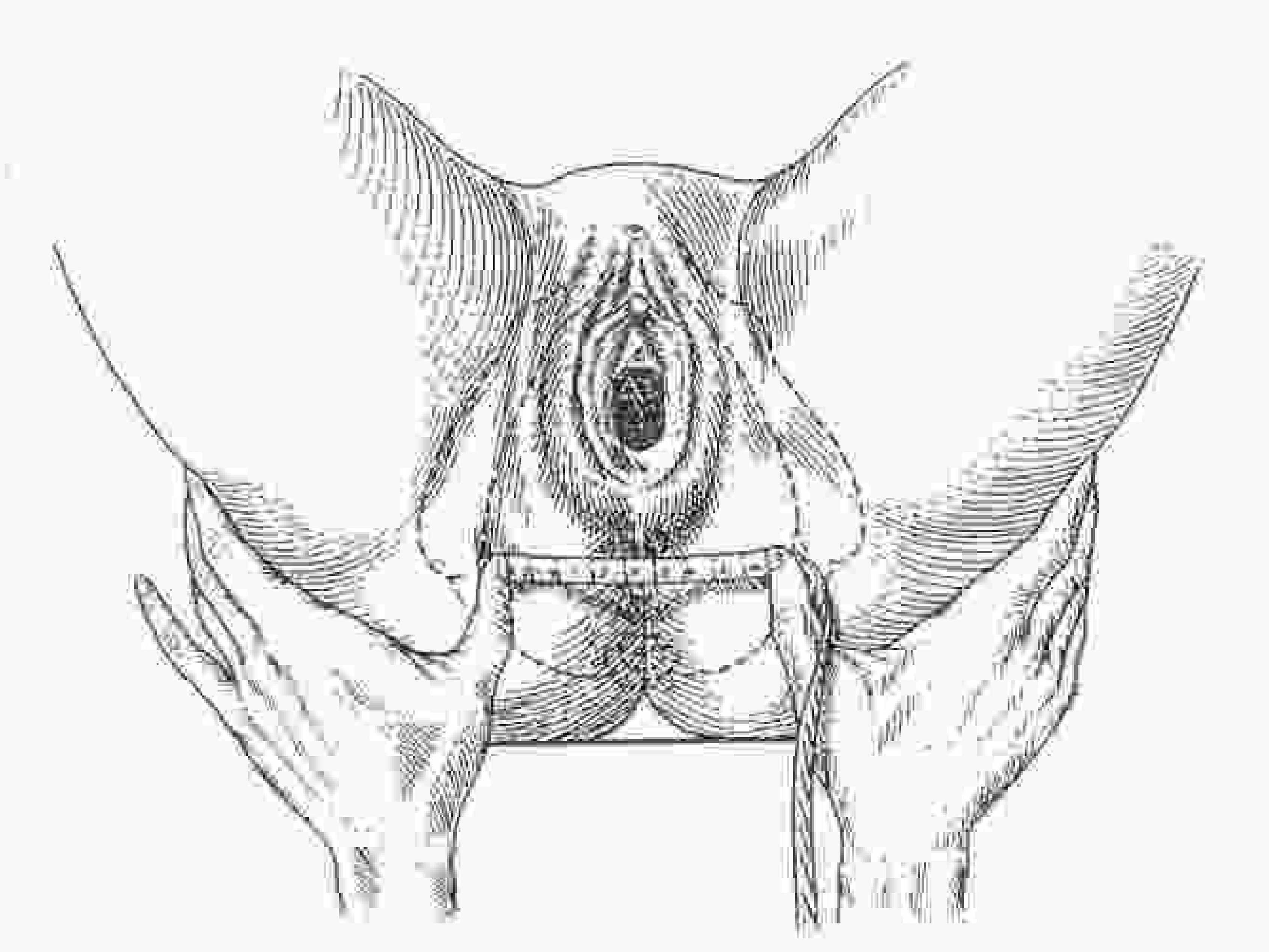
Ossification de l'os coxal

Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

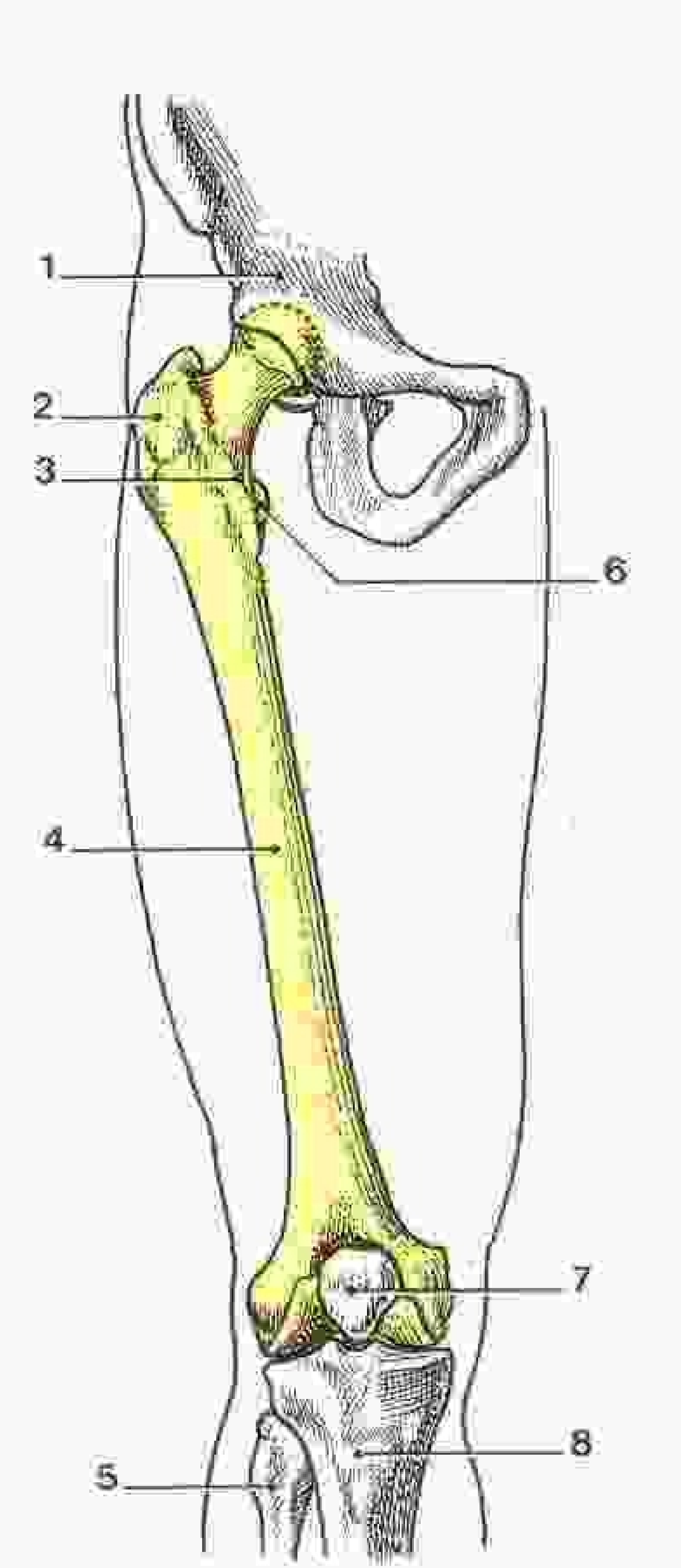
1 - crête iliaque
2 - corps de l'ilium
3 - points de l'acétabulum
4 - épine ischiatique
5 - corps de l'ischium
6 - tubérosité ischiatique
7 - épine iliaque antéro-inf.
8 - corps du pubis



Losange de Michaelis
1 - *épine iliaque postéro-supérieure.*



Mesure du diamètre bitubéral
1 - *tubérosité ischiatique*



Fémur (vue antérieure)

1 - os coxal
2 - grand trochanter
3 - ligne intertrochantérique
4 - face antérieure
5 - fibula
6 - petit trochanter
7 - patella
8 - tibia

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Diaphyse

— face antérieure
— face postéro-latérale
— face postéro-médiale
— bord latéral
— bord médial
— bord postérieur ou ligne âpre
  - partie moyenne : *lèvres latérale et médiale*
  - partie supérieure : *ligne spirale, ligne pectinée, tubérosité glutéale*
  - partie inférieure : *lignes supra-condylaires médiale et latérale, tubercule de l'adducteur, surface poplitée, tubercules supra-condylaires médial et latéral.*

Epiphyse proximale

— tête fémorale : *fovéa capitis*
— col fémoral : *angles d'inclinaison et de déclinaison, ligne intertrochantérique, crête intertrochantérique*

9

FÉMUR

Le fémur est l'os de la cuisse. C'est un os long qui s'articule avec :
— en haut : l'os coxal,
— en bas : le tibia et la patella
Les fractures du fémur sont très fréquentes et graves.

— grand trochanter : *fosse trochantérique*
— petit trochanter
Epiphyse distale
— face antérieure : *surface patellaire*
— faces inférieure et postérieure : *surfaces articulaires des condyles, fosse intercondylaire*
— face latérale : *épicondyle latéral,*
— face médiale : *épicondyle médial*
— face supérieure

Structure

Diaphyse : *canal médullaire*
Epiphyse proximale : *calcar fémoral, trabécules céphalo-diaphysaires, céphalo-cervicales, trochantéro-diaphysaires, trochantériques.*
Epiphyse distale

Ossification

Palpation

MORPHOLOGIE

Le fémur présente une diaphyse et deux épiphyses, proximale et distale.

A — DIAPHYSE.

Prismatique triangulaire, elle est incurvée en avant et possède :
— trois faces : antérieure, postéro-latérale et postéro-médiale,
— trois bords : latéral, médial et postérieur.

1) **Face antérieure.**

Lisse et convexe, elle donne insertion au *m. vaste intermédiaire*, et au *m. articulaire du genou.*

2) **Faces postéro-latérale et postéro-médiale.**

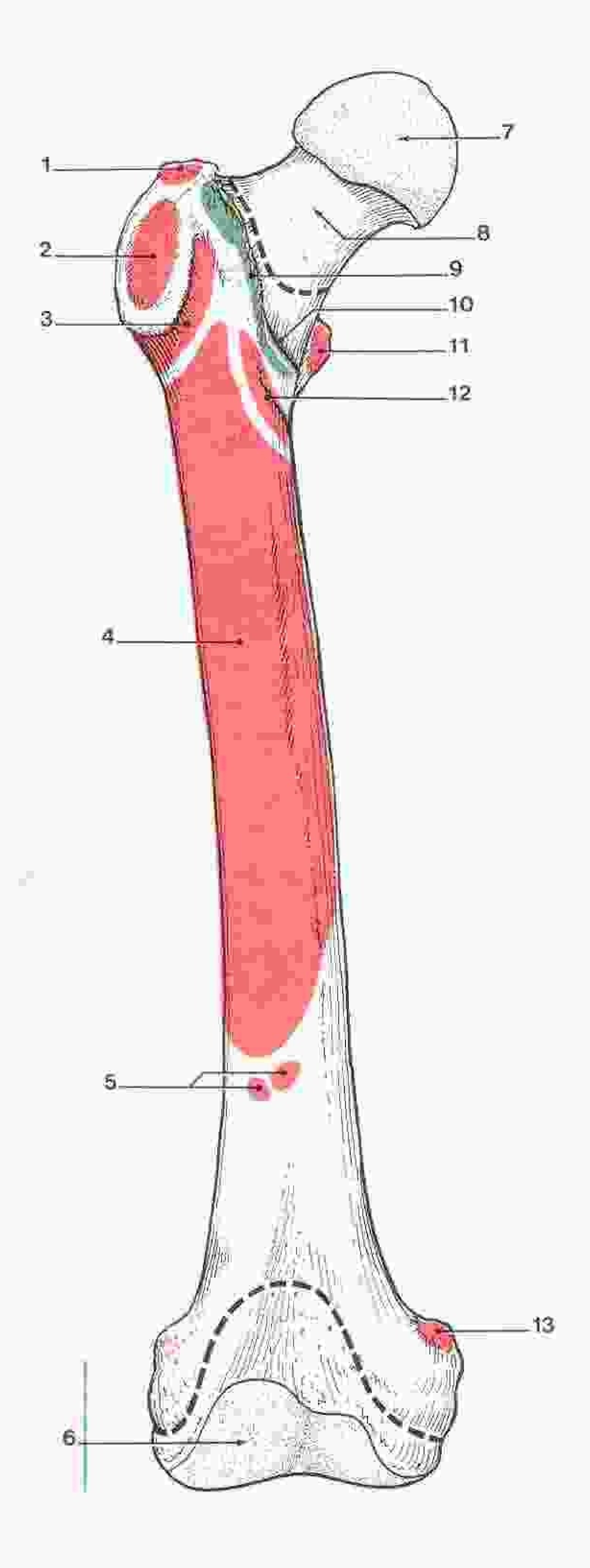
Lisses, elles sont concaves et larges à leur partie moyenne mais convexes et étroites à leurs extrémités.
Sur la face postéro-latérale s'insère le *m. vaste intermédiaire.*

3) **Bords latéral et médial.**

Arrondis et peu marqués, ils donnent insertion au *m. vaste intermédiaire.*

Fémur (vue antérieure)
En tirets : capsule articulaire

1 - m. piriforme
2 - m. petit fessier
3 - m. vaste latéral
4 - m. vaste intermédiaire
5 - m. articulaire du genou
6 - surface patellaire
7 - tête
8 - col
9 - ligne intertrochantérique et lig. ilio-fémoral
10 - lig. pubo-fémoral
11 - m. grand psoas
12 - m. vaste médial
13 - m. grand adducteur


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

4) **Bord postérieur ou ligne âpre.**

Très saillant et rugueux, il se trifurque en haut et se bifurque en bas.

a) La partie moyenne présente :
   — Une ***lèvre médiale*** sur laquelle s'insère le *m. vaste médial.*
   — Une ***lèvre latérale*** donnant insertion au *chef court du biceps.* Sur son versant latéral s'attache le *m. vaste latéral.*
   — Un ***interstice étroit*** dans lequel s'insèrent les mm. *long adducteur,* médialement, et *grand adducteur,* latéralement.

b) La partie supérieure comporte trois crêtes divergentes :
   — La ***ligne spirale,*** prolongement de la lèvre médiale, contourne le col chirurgical pour se terminer sous la ligne intertrochantérique. S'y insère le *m. vaste médial.*
   — La ***ligne pectinée,*** rejoint le petit trochanter et donne insertion au *m. pectiné.*
   — La ***tubérosité glutéale,*** prolongement de la lèvre latérale, rejoint le grand trochanter. S'y insère le *m. grand fessier.*

Entre la ligne pectinée et la tubérosité glutéale s'insèrent les *mm. grand et court adducteurs.*

c) La partie inférieure comporte deux crêtes divergentes, les lignes supra-condylaires médiale et latérale qui limitent la surface poplitée.
   — La ***ligne supra-condylaire médiale*** se termine par le ***tubercule de l'adducteur.*** Sur la ligne et le tubercule s'insère le *m. grand adducteur.*
   — La ***ligne supra condylaire latérale*** se termine sur l'épicondyle latéral.
   — La ***surface poplitée,*** concave en arrière, est limitée en bas par la ligne intercondylaire et le bord des surfaces articulaires des condyles fémoraux.

Au-dessus des condyles se trouvent les tubercules supra-condylaires médial et latéral, sur lesquels s'insèrent, respectivement, le chef médial et le chef latéral du *m. gastrocnémien.*

Près de l'extrémité de la ligne supra condylaire latérale s'insère le *m. plantaire.*

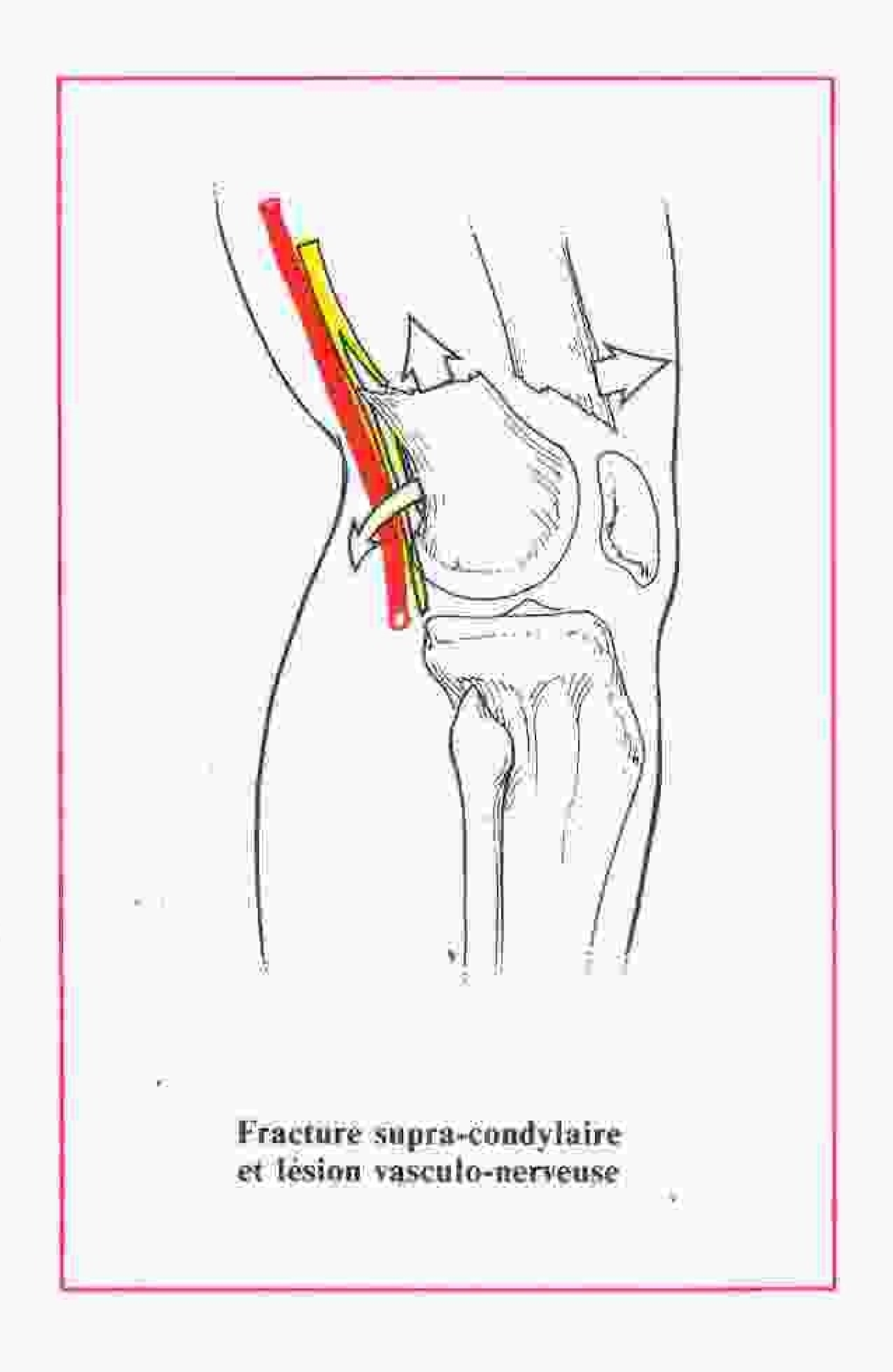
La surface poplitée répond aux vaisseaux poplités, aux nn. tibial et fibulaire commun qui peuvent être lésés dans les fractures supra-condylaires.

Fémur (vue postérieure)

En tirets : capsule articulaire

1 - fovéa capitis et lig. de la tête fémorale
2 - tête
3 - col
4 - crête intertrochantérique et m. carré fémoral
5 - m. grand psoas
6 - ligne et m. pectinés
7 - ligne spirale
8 - m. court adducteur
9 - m. vaste médial
10 - m. long adducteur
11 - m. grand adducteur
12 - ligne supra-condylaire médiale
13 - tubercule supra-condylaire médial et m. gastrocnémien (chef médial)
14 - tubercule de l'adducteur et m. grand adducteur
15 - condyle médial
16 - lig. croisé postérieur
17 - ligne intercondylaire
18 - lig. croisé antérieur
19 - condyle latéral
20 - m. moyen fessier
21 - tubérosité glutéale et m. grand fessier
22 - m. vaste latéral
23 - m. biceps fémoral (chef court)
24 - m. vaste intermédiaire
25 - ligne supra-condylaire latérale
26 - surface poplitée
27 - m. plantaire
28 - tubercule supra-condylaire latéral et m. gastrocnémien (chef latéral)
29 - lig. poplité oblique
30 - m. poplité
31 - ligne âpre

1
2
20
3
4
5
6
21
7
31
8
22
9
23
10
24
11
12
25
26
27
13
28
14
29
30
15 16 17 18 19



Fracture supra-condylaire et lésion vasculo-nerveuse

B — ÉPIPHYSE PROXIMALE.

Irrégulière, elle comprend : la tête fémorale, le col[1] du fémur, le grand et le petit trochanter, unis par la ligne et la crête trochantériques.

1) **Tête fémorale.**

— Saillie articulaire lisse, elle correspond aux deux tiers d'une sphère de 25 mm de rayon.

— Elle regarde médialement, en haut et légèrement en avant.

— Elle présente, au-dessous et en arrière de son centre, une dépression dénudée de cartilage, la ***fovéa capitis***, dans laquelle s'insère le *ligament de la tête fémorale.*

— La tête fémorale est située sous l'artère fémorale.

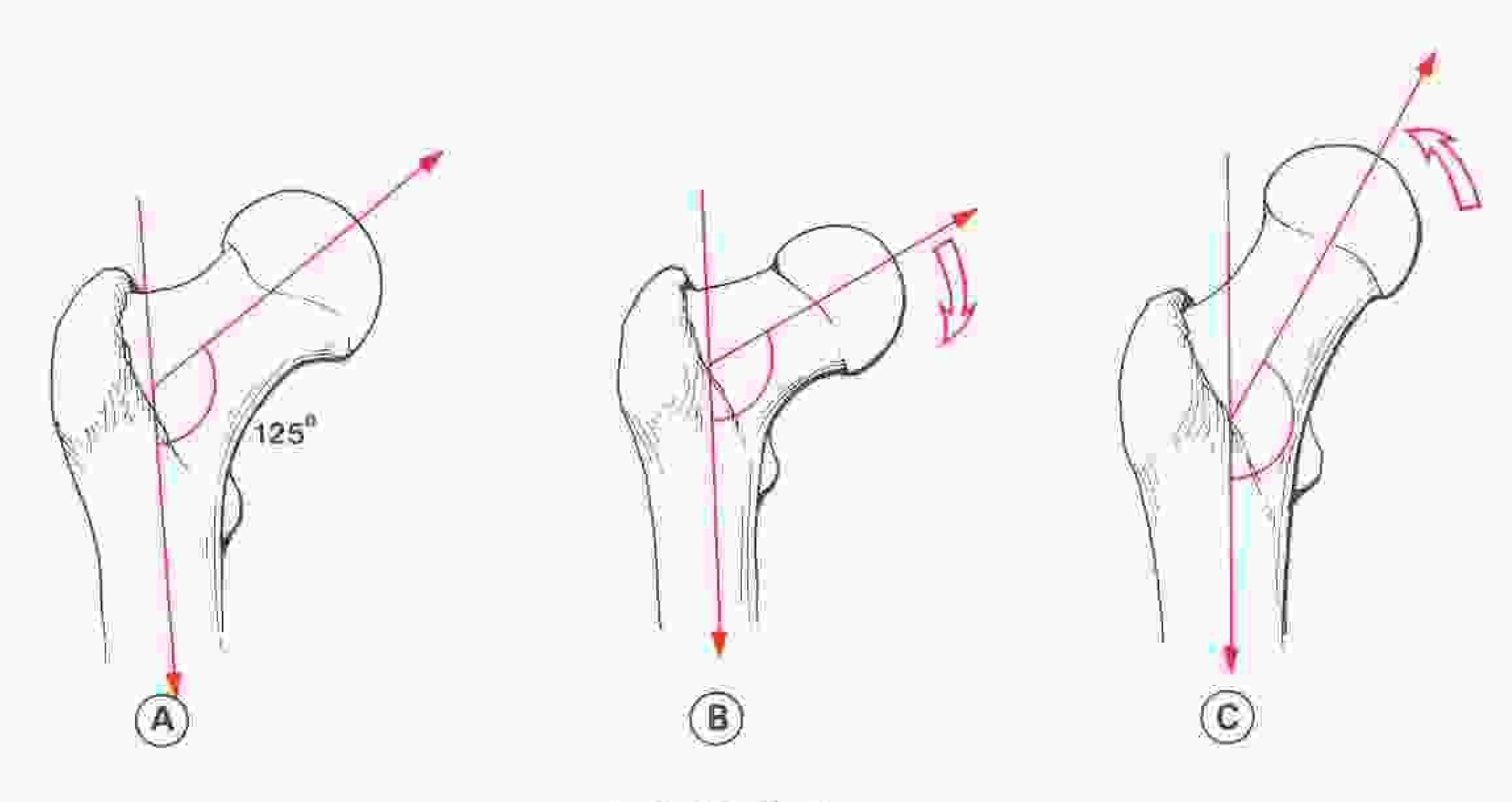
2) **Col fémoral.**

Situé entre la tête et les trochanters, il est aplati d'avant en arrière et s'élargit latéralement :

a) Son grand axe identique à celui de la tête forme :

— Avec l'axe de la diaphyse, un angle de 125°, ***l'angle d'inclinaison*** [2].
La coxa-vara correspond à la fermeture de cet angle ; la coxa-valga, à son ouverture.

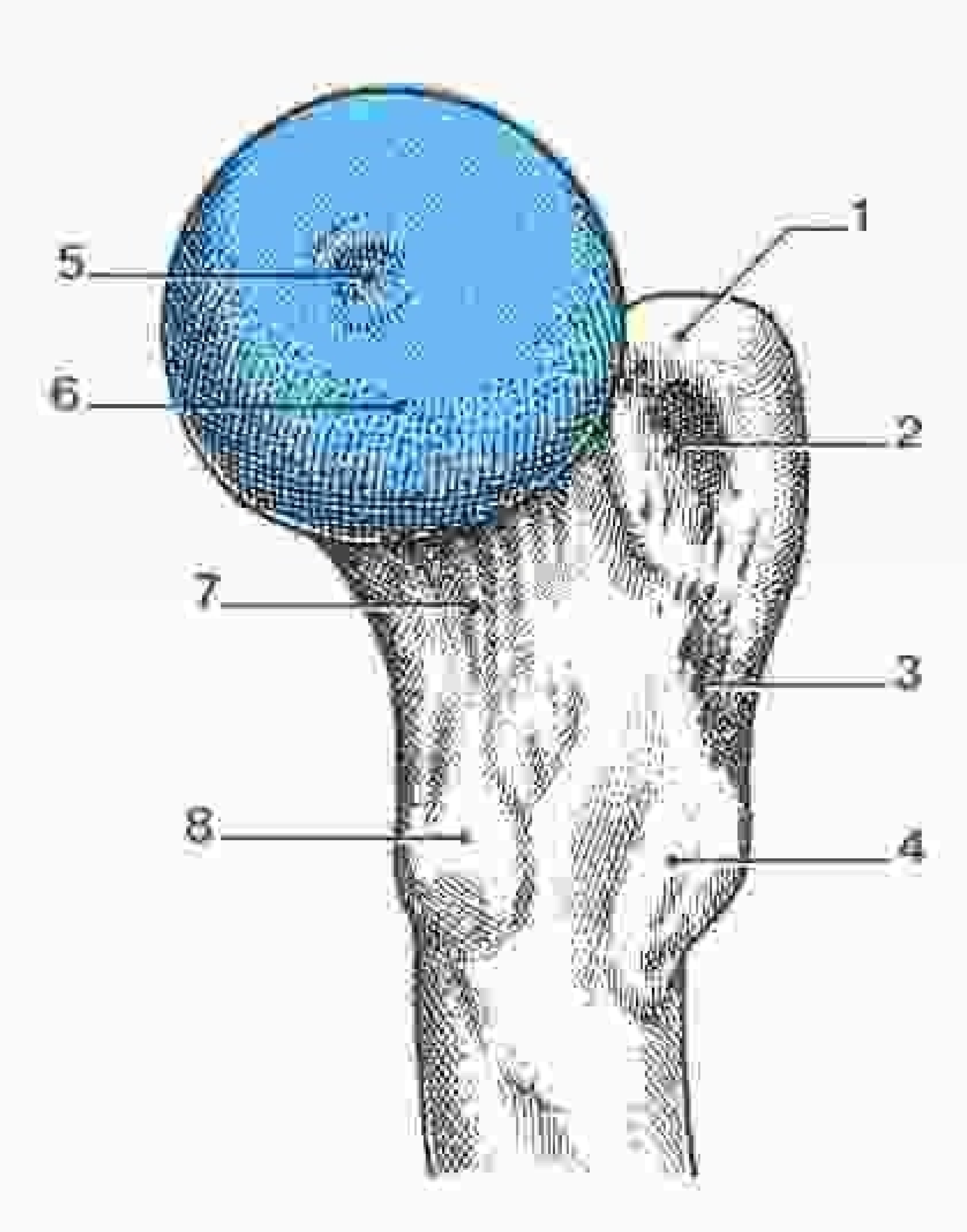
— Avec le grand axe de l'épiphyse distale, un angle de 15° ouvert médialement et en avant, l'***angle de déclinaison***[3].



Angle d'inclinaison

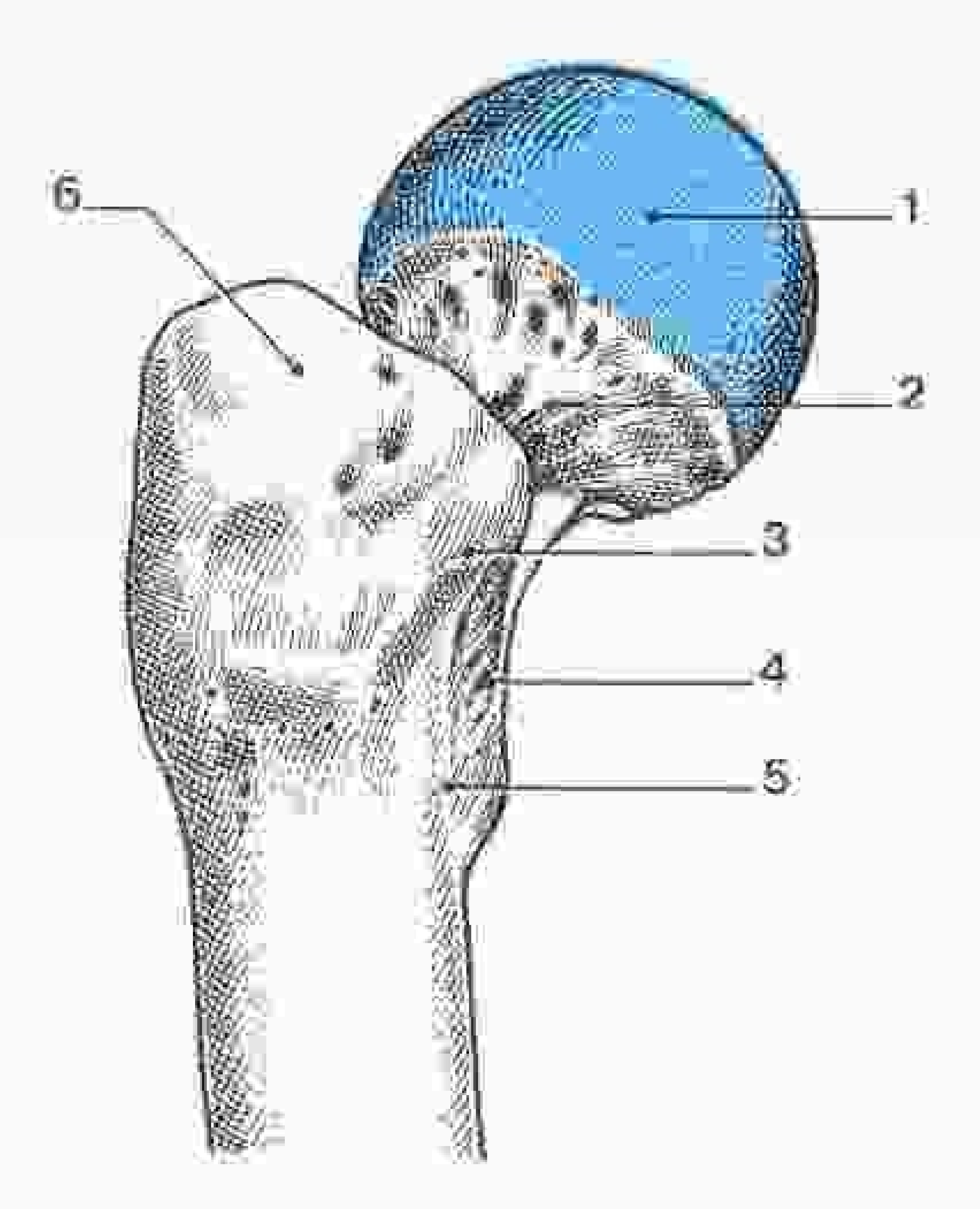
A - axe normal ; B - coxa-vara ; C - coxa-valga

1. Anciennement col anatomique par opposition au col chirurgical situé entre diaphyse et épiphyse proximale.
2. Cet angle est plus ouvert chez le nouveau-né.
3. Ou de torsion ; il est plus ouvert chez le nouveau-né.



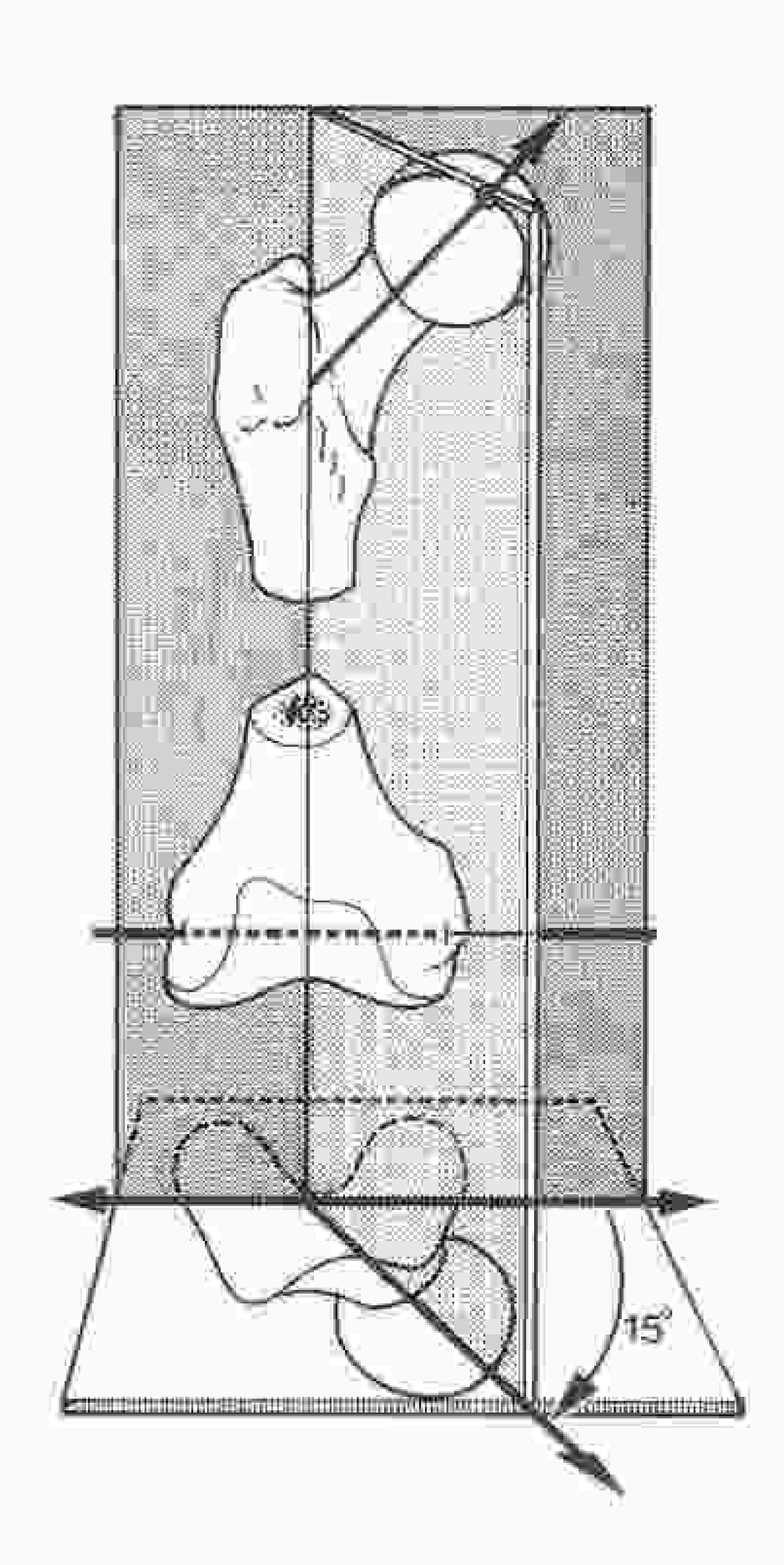
Épiphyse proximale du fémur
(vue postéro-médiale)

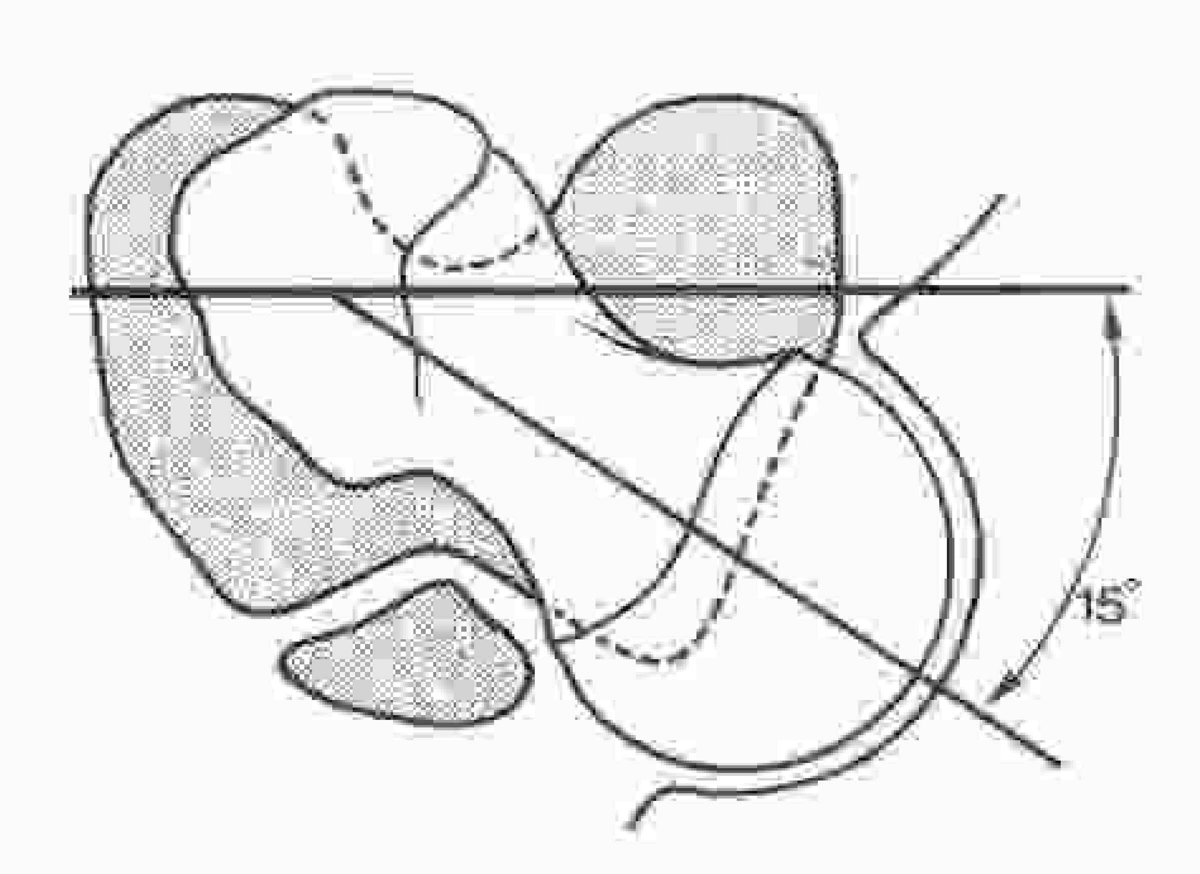
1 - grand trochanter
2 - fosse trochantérique
3 - crête intertrochantérique
4 - petit trochanter
5 - fovéa capitis
6 - tête
7 - col
8 - tubercule prétrochantérique inf.

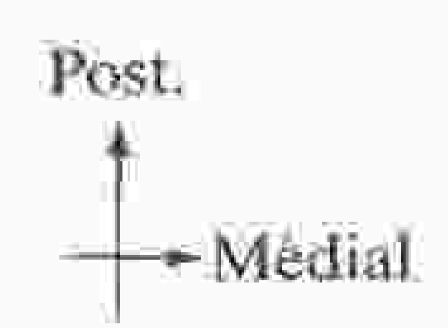


Épiphyse proximale du fémur
(vue antéro-latérale)

1 - tête
2 - col
3 - tubercule prétrochantérique sup.
4 - ligne intertrochantérique
5 - tubercule prétrochantérique inf.
6 - grand trochanter







Angle de déclinaison du fémur

b) Sa face antérieure, presque plane est limitée latéralement par la ***ligne intertrochantérique*** sur laquelle s'insère le ligament ilio-fémoral.

c) Sa face postérieure est convexe verticalement et concave transversalement. Elle est limitée latéralement par la ***crête intertrochantérique ;*** sur son versant latéral s'insère le *m. carré fémoral.*

d) Son ***bord supérieur*** est presque horizontal et court.

e) Son ***bord inférieur,*** concave en bas, est très oblique et plus long.

A la radiographie, il est normalement en continuité avec la crête obturatrice : c'est le cintre cervico-obturateur.

f) ***Sur le col,*** près de la ligne et de la crête trochantériques s'insère la capsule articulaire.

La fracture du col, très fréquente, est grave car elle met en jeu le pronostic fonctionnel du membre inférieur.

3) **Grand trochanter.**

Éminence quadrangulaire supéro-latérale, elle présente :

a) ***Une face latérale,*** convexe. Sur sa partie moyenne s'insère le *m. moyen fessiers.* Au-dessus et au-dessous de cette insertion, l'os répond aux bourses trochantériques des *mm. moyen et grand fessiers.*

b) Une ***face médiale*** présentant une excavation, la ***fosse trochantérique,*** lieu d'insertion du *m. obturateur externe.* Au-dessus et en avant de la fosse s'insèrent les *mm. obturateur interne et jumeaux.*

c) Un ***bord supérieur,*** horizontal, où s'insère le *m. piriforme.*

d) Un ***bord antérieur,*** large, où s'insère le *m. petit fessier.*

e) Un ***bord postérieur*** saillant, qui se continue avec la crête intertrochantérique.

f) Un ***bord inférieur,*** rugueux, donnant insertion au *m. vaste latéral.*

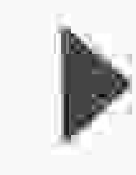
4) **Petit trochanter.**

Éminence conique, postéro-médiale et inférieure, il présente :

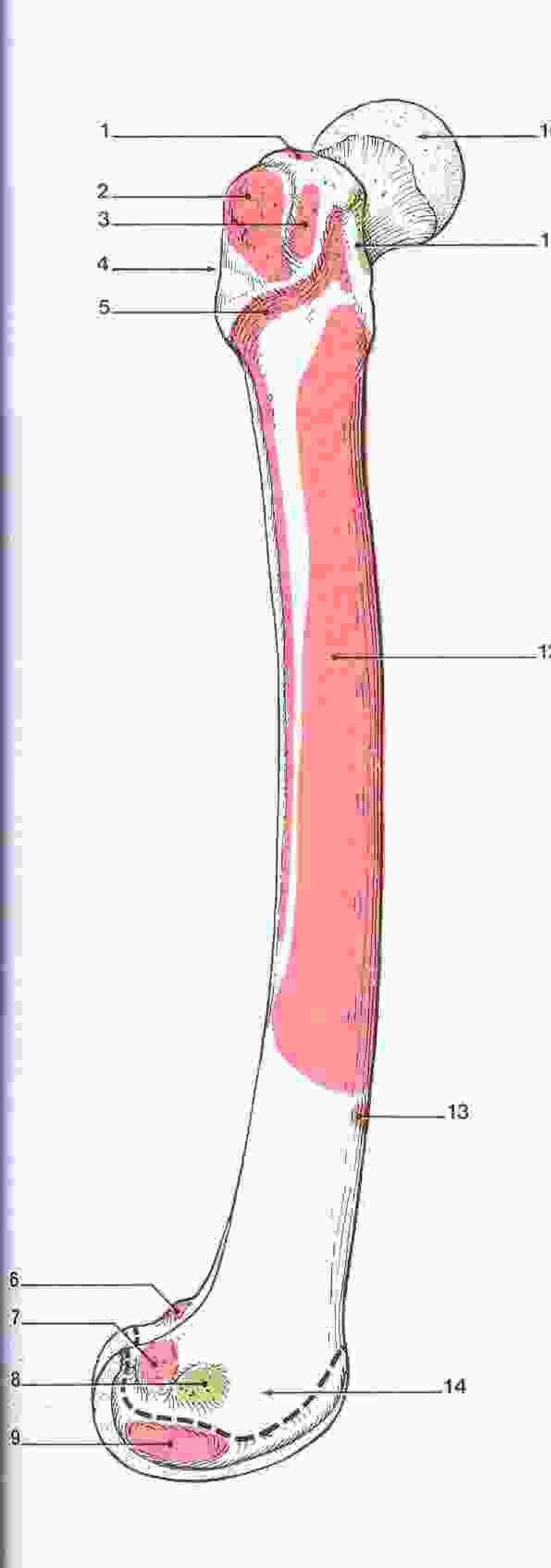
— une base d'où partent la crête intertrochantérique, vers le grand trochanter, et la ligne pectinée, vers la ligne âpre.

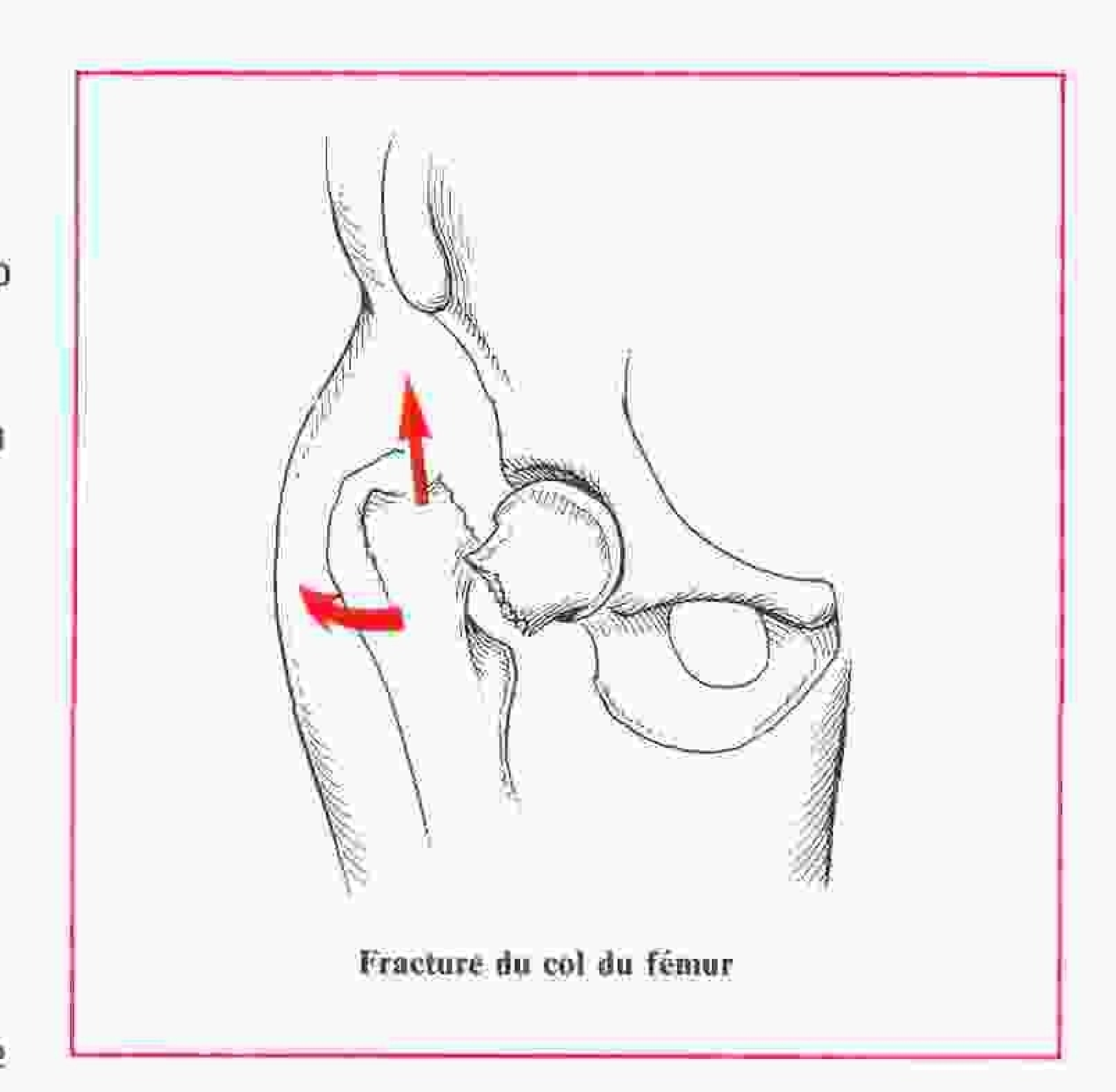
— un apex où s'insère le *m. grand psoas.*

Fémur (vue latérale)
En tirets : capsule

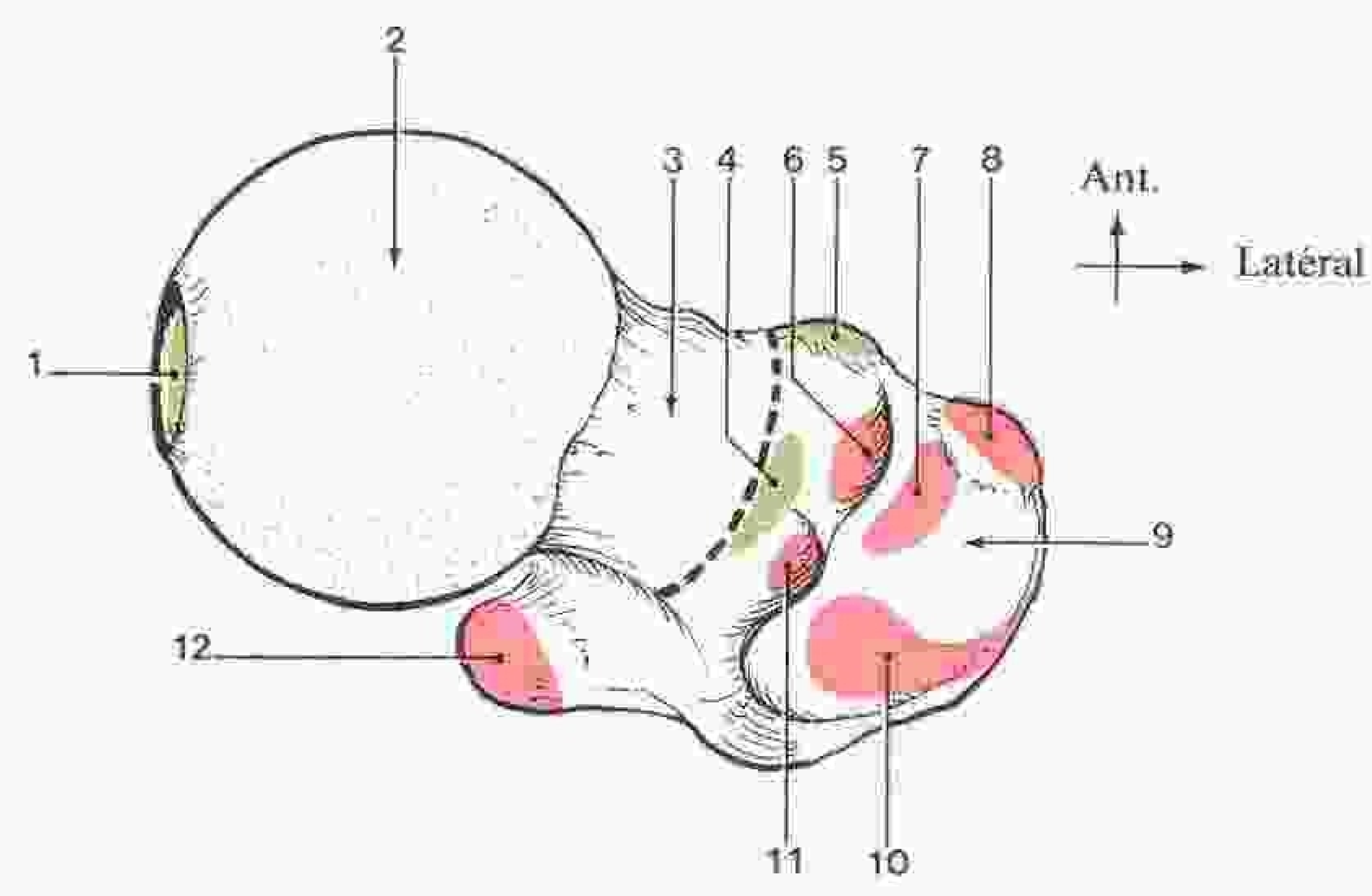


1 - m. piriforme
2 - m. moyen fessier
3 - m. petit fessier
4 - grand trochanter
5 - m. vaste latéral
6 - tubercule de l'adducteur et m. grand adducteur
7 - m. gastrocnémien (chef latéral)
8 - épicondyle latéral et lig. collatéral fibulaire
9 - m. poplité
10 - tête
11 - lig. ilio-fémoral
12 - m. vaste intermédiaire
13 - m. articulaire du genou
14 - condyle fémoral





Fracture du col du fémur



Épiphyse proximale du fémur (vue supérieure)
En tirets : capsule articulaire

1 - fovéa capitis et lig. de la tête fémorale
2 - tête fémorale
3 - col
4 - lig. ischio-fémoral
5 - lig. ilio-fémoral
6 - mm. obturateur interne et jumeaux
7 - m. piriforme
8 - m. petit fessier
9 - grand trochanter
10 - m. moyen fessier
11 - fosse trochantérique et m. obturateur externe
12 - petit trochanter et m. grand psoas

C — ÉPIPHYSE DISTALE.

Volumineuse et irrégulière, elle est plus étendue transversalement. Sa face postérieure, saillante, est divisée par la fosse intercondylaire en deux condyles, médial et latéral.
Le condyle médial, plus étroit que le latéral, est déjeté médialement par rapport à l'axe du fémur.

1) Face antérieure.

Elle est occupée par la ***surface patellaire*** qui s'articule avec la patella.
Elle est formée :

- d'une dépression verticale se terminant en bas dans la fosse intercondylaire ;
- de deux facettes inclinées vers la dépression ; la facette latérale étant plus large que la médiale.

Elle se continue en arrière avec les surfaces articulaires des condyles.
A distance de la surface patellaire s'insère la capsule articulaire.

2) Faces inférieure et postérieure.

Elles comportent la fosse intercondylaire et les surfaces articulaires des condyles fémoraux qui s'articulent avec le tibia.

a) Les ***surfaces articulaires des condyles*** sont en continuité avec la surface patellaire. Les surfaces condylaires et patellaire décrivent une spirale[1].
La capsule s'insère près des surfaces articulaires.

b) La ***fosse intercondylaire,*** profonde et ouverte en arrière, est limitée :
— Latéralement, par la face médiale du condyle latéral ; dans sa partie postérieure s'insère le *ligament croisé antérieur.*
— Médialement, par la face latérale du condyle médial ; dans sa partie antérieure s'insère le *ligament croisé postérieur.*
— En haut, par la *ligne intercondylaire.*

c) Au-***dessus du condyle latéral*** s'insère le ligament poplité oblique.

3) Face latérale.

Elle présente en arrière une saillie osseuse, l'épicondyle latéral.

a) Sur l'***épicondyle latéral*** s'insère le ligament collatéral fibulaire.

b) Au-***dessus de l'épicondyle latéral,*** s'insère le chef latéral du *m. gastrocnémien.*

c) Au-dessous de ***l'épicondyle latéral*** se situe la fossette poplitée où s'insère le *m. poplité.* Cette fossette se prolonge en avant, le long du bord inférieur, par un sillon. Sur le bord supérieur du sillon et de la fossette s'insère la capsule articulaire.

4) Face médiale.

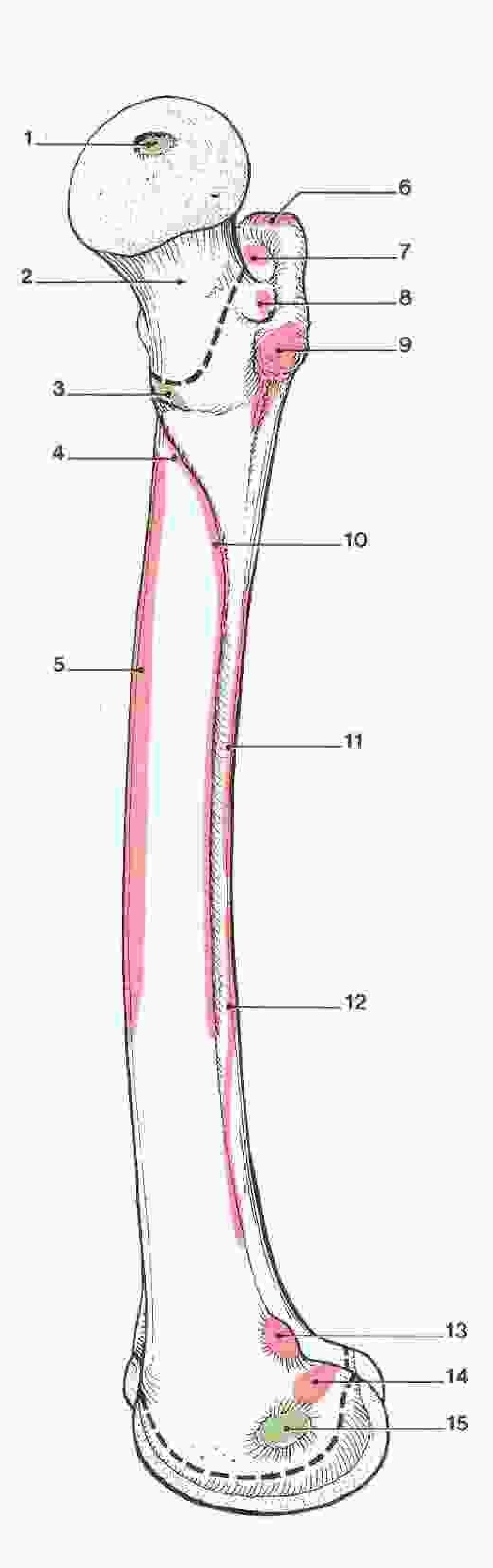
Elle présente en arrière une saillie osseuse, l'épicondyle médial.

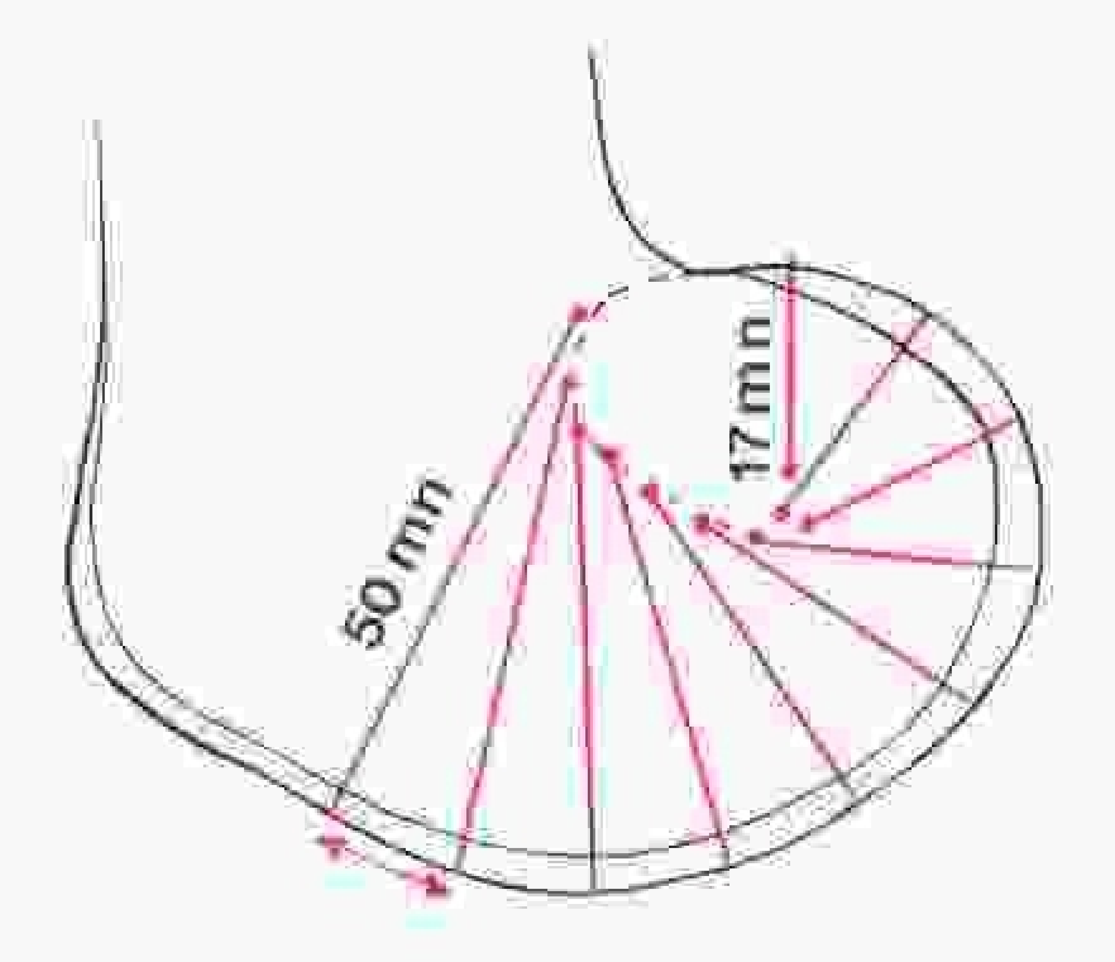
a) Sur ***l'épicondyle médial,*** s'insère le ligament collatéral tibial.

b) Au-***dessus de l'épicondyle médial,*** s'insère le chef médial du *m. gastrocnémien.*

---

1. Le rayon de courbure de cette spirale décroît d'avant en arrière de 50 mm à 17 mm.





Courbure des condyles fémoraux

Fémur (vue médiale)

1 - fovéa capitis
2 - col
3 - lig. pubo-fémoral
4 - ligne spirale
5 - m. vaste intermédiaire
6 - m. piriforme
7 - mm. obturateur interne et jumeaux
8 - m. obturateur externe
9 - m. grand psoas
10 - m. vaste médial
11 - m. long adducteur
12 - m. grand adducteur
13 - tubercule de l'adducteur et m. grand adducteur
14 - m. gastrocnémien (chef médial)
15 - épicondyle médial et lig. collatéral tibial

c) La ***capsule articulaire*** s'insère entre l'épicondyle médial et la surface articulaire.

5) **Face supérieure.**

Elle est soudée à la diaphyse.

STRUCTURE

1) La **diaphyse** est constituée d'un canal médullaire entouré d'os compact épais.

2) L'**épiphyse** proximale présente :

a) De ***l'os compact superficiel et interne.***

— l'os compact superficiel est épais au niveau du bord inférieur du col ;
— l'os compact interne ou ***calcar fémoral*** est une lame verticale qui s'élève de la ligne spirale, en avant du petit trochanter pour se perdre en arrière du col.

b) De l'***os spongieux*** dont les trabécules s'organisent selon deux systèmes :

— ***Un système principal, ogival,*** supportant le poids du corps. Il comprend :
  - des trabécules céphalo-diaphysaires partant de la tête et se terminant à la partie latérale de la diaphyse ;
  - des trabécules céphalo-cervicales partant de la tête et s'appuyant sur le bord inférieur du col.

— ***Un système accessoire*** constitué par :
  - des trabécules trochantéro-diaphysaires ; elles unissent le grand trochanter à la partie médiale de la diaphyse ;
  - des trabécules trochantériques, verticales, propres au grand trochanter.

3) **L'épiphyse distale** est formée d'os spongieux aux trabécules verticales et transversales, et d'une mince couche superficielle d'os compact.

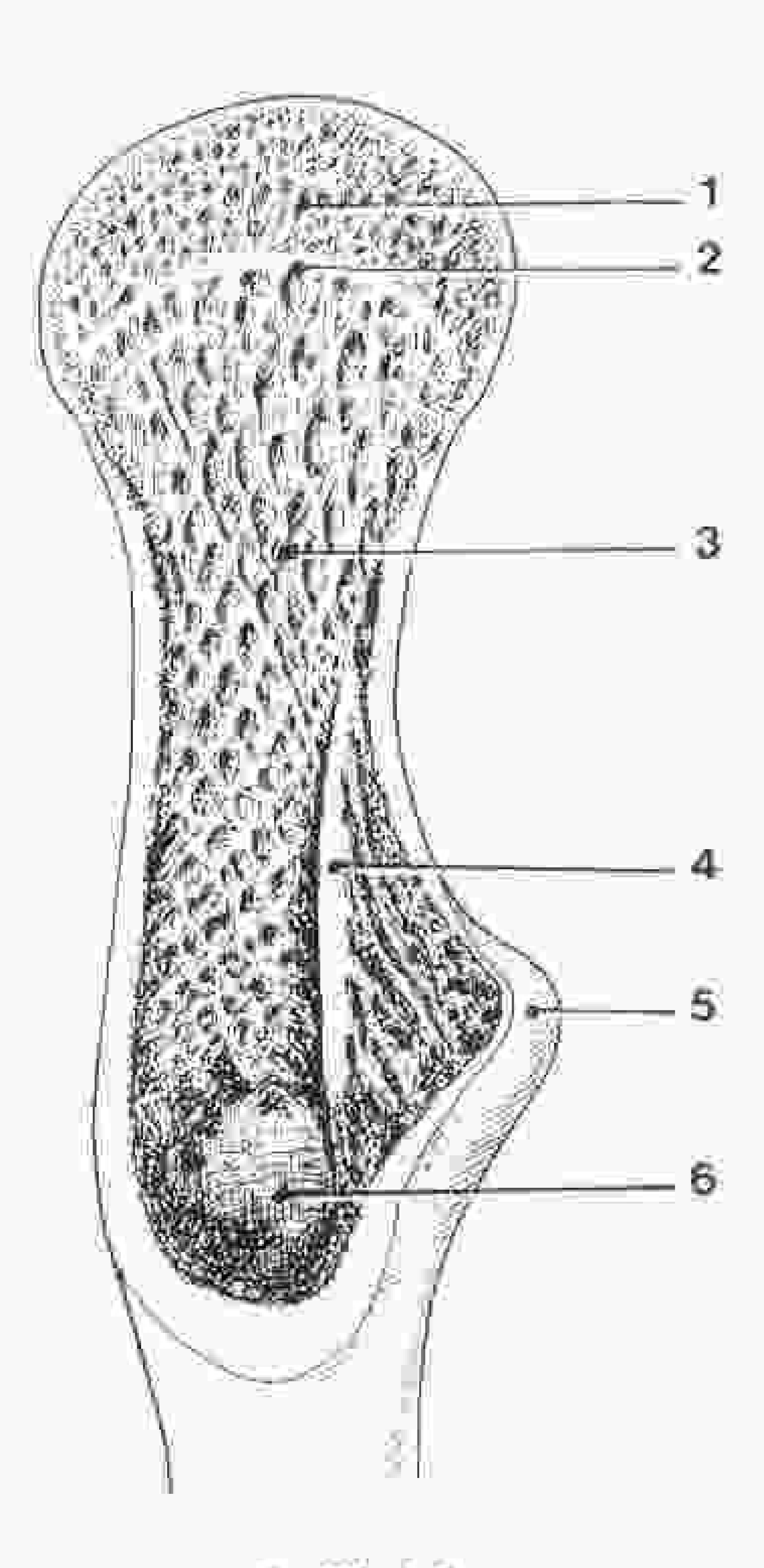
OSSIFICATION

Elle procède :
— d'un point primaire pour la diaphyse (entre le 40e et le 45e jour in utéro)
— et de 4 points secondaires pour les épiphyses. Ils sont destinés à la tête, au grand trochanter, au petit trochanter et à l'épiphyse distale[1]. Ce dernier point est constant chez le fœtus de 36 semaines d'aménorrhée.

PALPATION

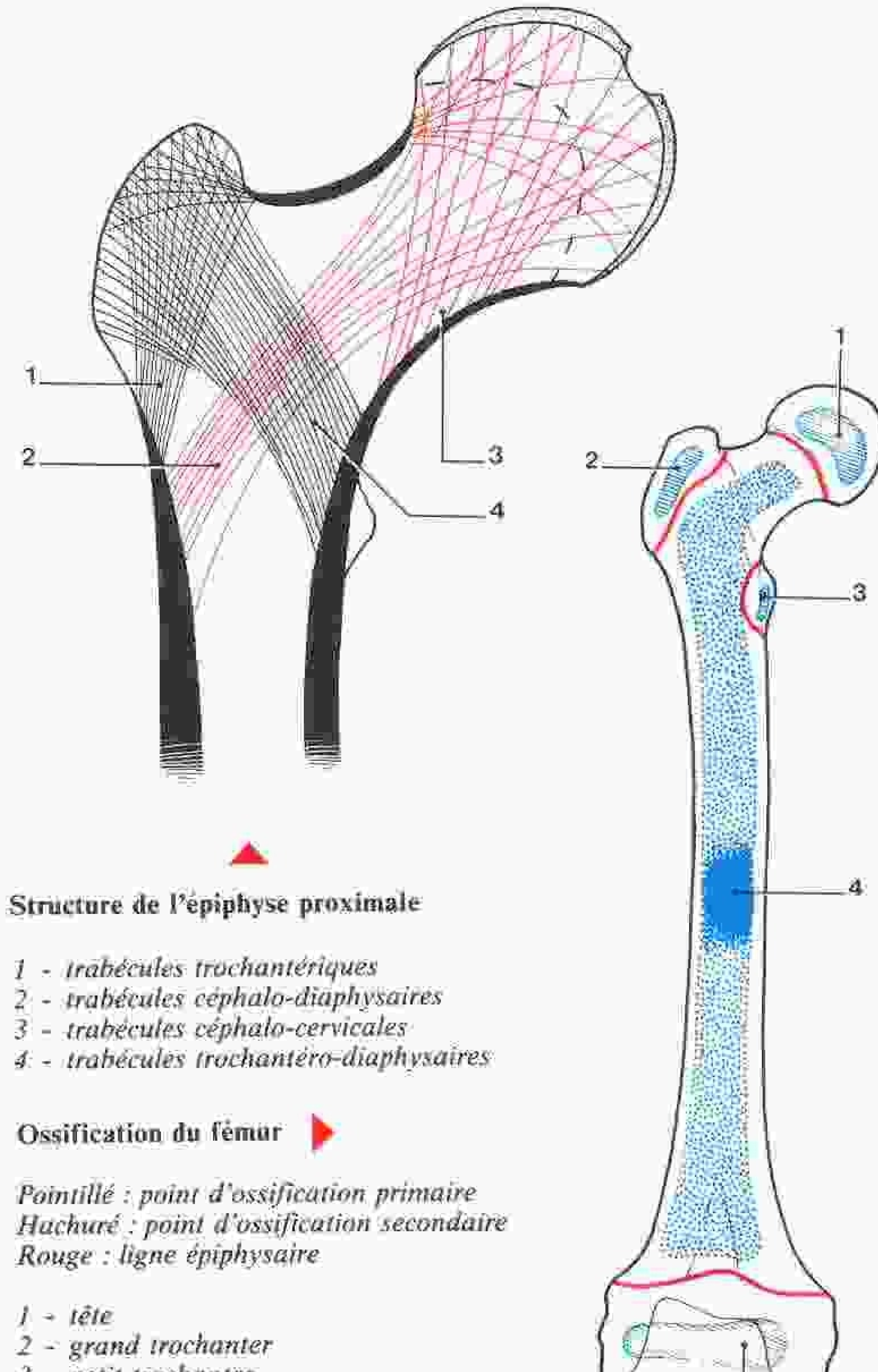
A. Le grand trochanter correspond au point le plus saillant de la face latérale de la hanche. Il peut être palpé en descendant verticalement de 10 cm environ du milieu de la crête iliaque.
B. Les épicondyles latéral et médial peuvent être palpés, surtout lorsque le genou est légèrement fléchi.

1. Anciennement point de Béclard.



Structure de l'épiphyse proximale du fémur
(coupe oblique selon Gray)

1 - tête
2 - ligne épiphysaire
3 - col
4 - calcar fémoral
5 - petit trochanter
6 - canal médullaire



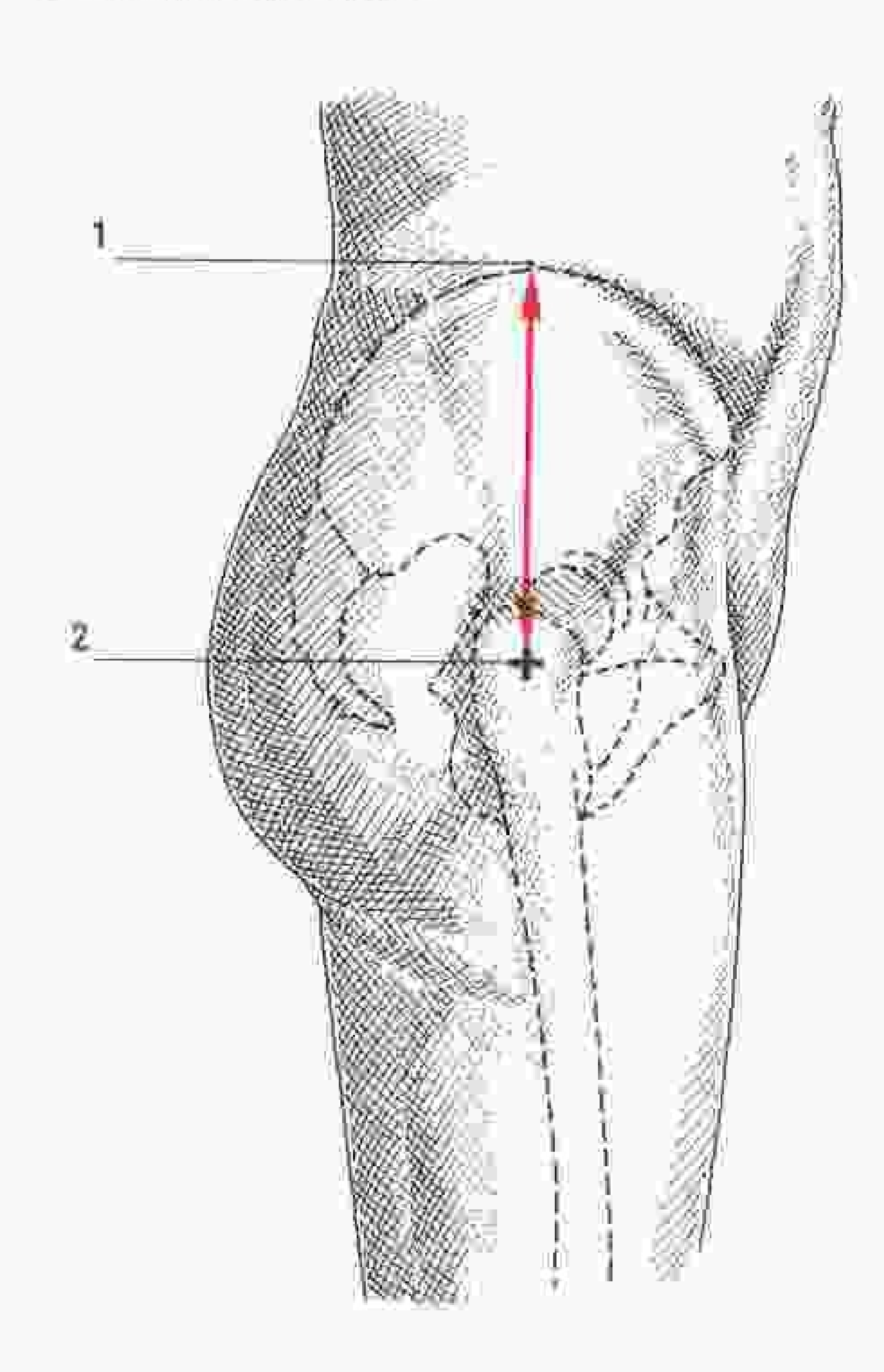
Structure de l'épiphyse proximale

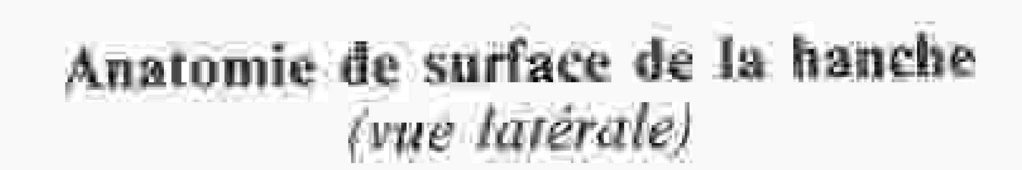
1 - trabécules trochantériques
2 - trabécules céphalo-diaphysaires
3 - trabécules céphalo-cervicales
4 - trabécules trochantéro-diaphysaires

Ossification du fémur

Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

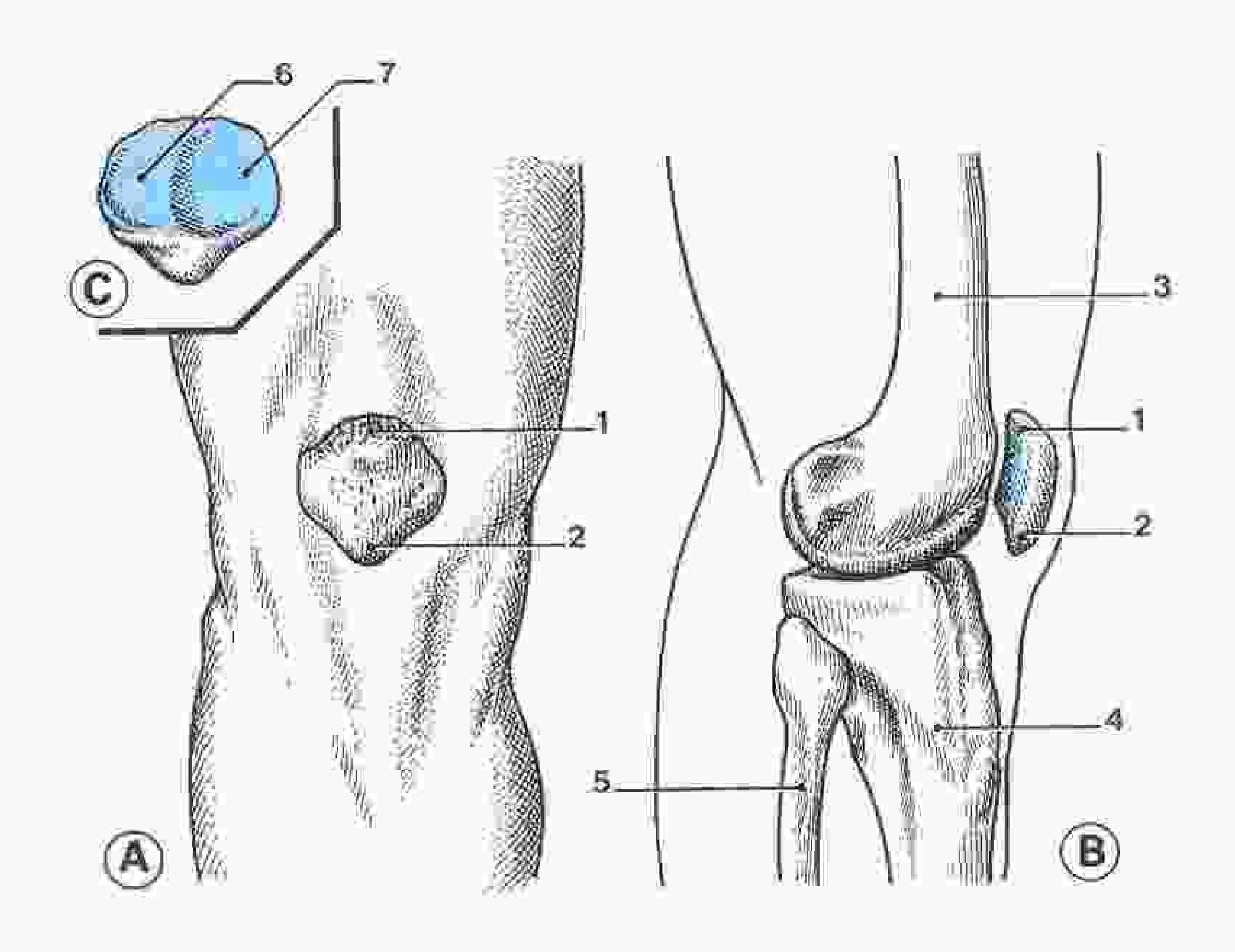
1 - tête
2 - grand trochanter
3 - petit trochanter
4 - diaphyse
5 - condyle





Anatomie de surface de la hanche
(vue latérale)

1 - milieu de la crête iliaque
2 - grand trochanter

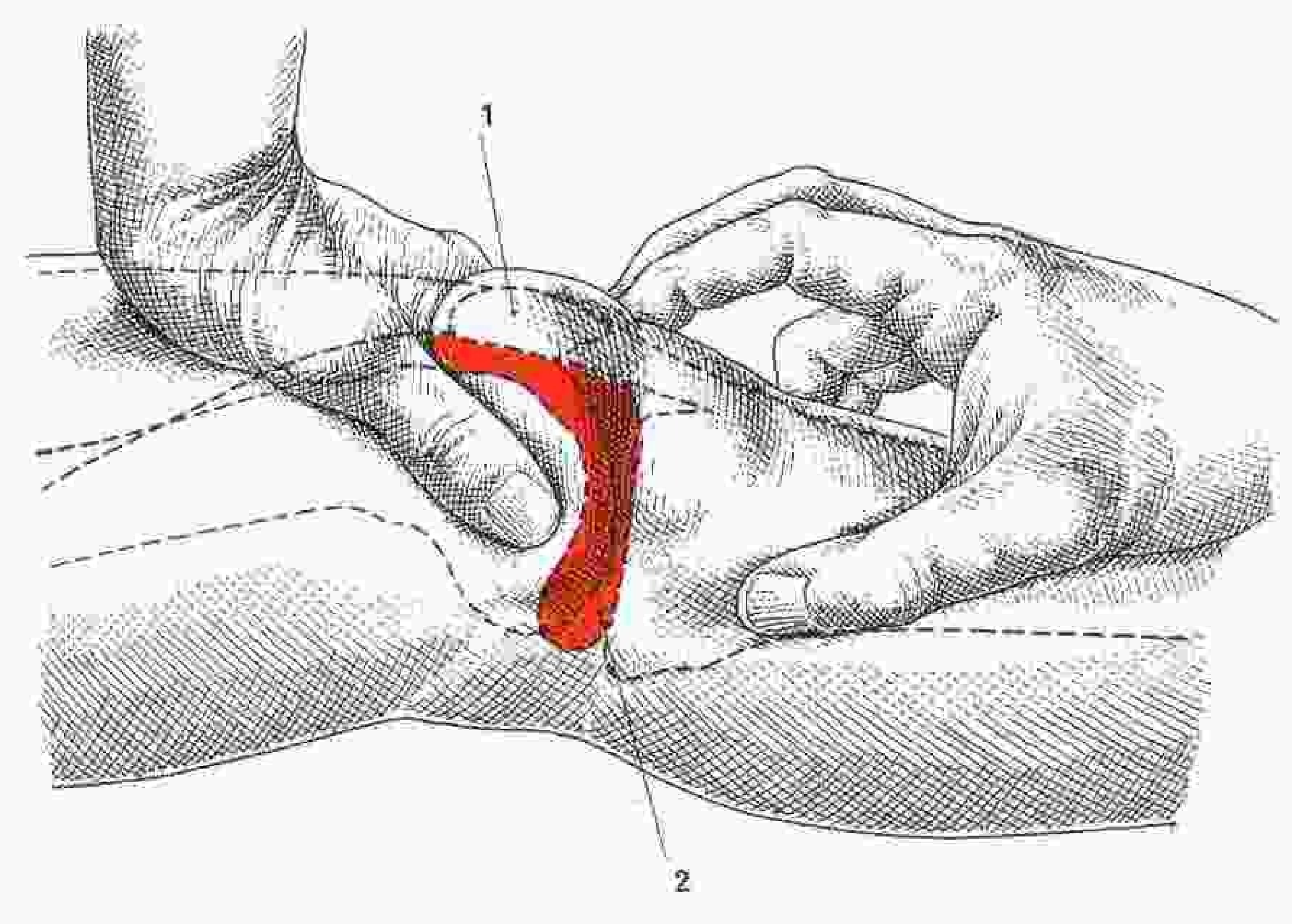


Patella

A - vue antérieure
B - vue latérale
C - vue postérieure

1 - base
2 - apex

3 - fémur
4 - tibia
5 - fibula
6 - surface articulaire médiale
7 - surface articulaire latérale



Recherche du choc patellaire

1 - patella
2 - cavité synoviale

10

PATELLA

La patella est un petit os de la région antérieure du genou.
Il est situé dans le tendon du quadriceps fémoral.

Les fractures de la patella sont fréquentes et résultent souvent d'un traumatisme direct, le genou étant demi-fléchi.

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie
- Face antérieure
- Face postérieure : *surface articulaire fémorale*
- Bord médial : *m. vaste médial*
- Bord latéral : *m. vaste latéral*
- Base : *quadriceps fémoral*
- Apex : *ligament patellaire*

Structure

Ossification

MORPHOLOGIE

Aplatie et triangulaire, la patella[1] présente :
— deux faces, antérieure et postérieure ;
— deux bords, médial et latéral ;
— une base et un apex.

A — FACE ANTÉRIEURE.

Convexe et palpable, elle présente de nombreux foramens vasculaires et rugosités longitudinales.
Elle répond à l'expansion du tendon du *m. quadriceps fémoral* dont elle est séparée parfois par la bourse subtendineuse prépatellaire.

B — FACE POSTÉRIEURE.

1) Sa **partie supérieure** est occupée par la ***surface articulaire fémorale.*** Elle répond à la surface patellaire du fémur et comprend :
   — Une crête mousse verticale en rapport avec le sillon de la surface patellaire.
   — Deux facettes concaves, médiale et latérale ; la facette latérale étant plus large et excavée.
   La facette médiale présente une petite dépression supéro-médiale qui entre en contact avec le condyle médial du fémur, lors de la flexion extrême de la jambe.
2) **Sa partie inférieure,** rugueuse, donne insertion à la capsule et répond au corps adipeux infrapatellaire.

C — BORDS MÉDIAL ET LATÉRAL.

Étroits, ils convergent en bas et donnent chacun insertion au *m. vaste* correspondant et à la capsule articulaire.

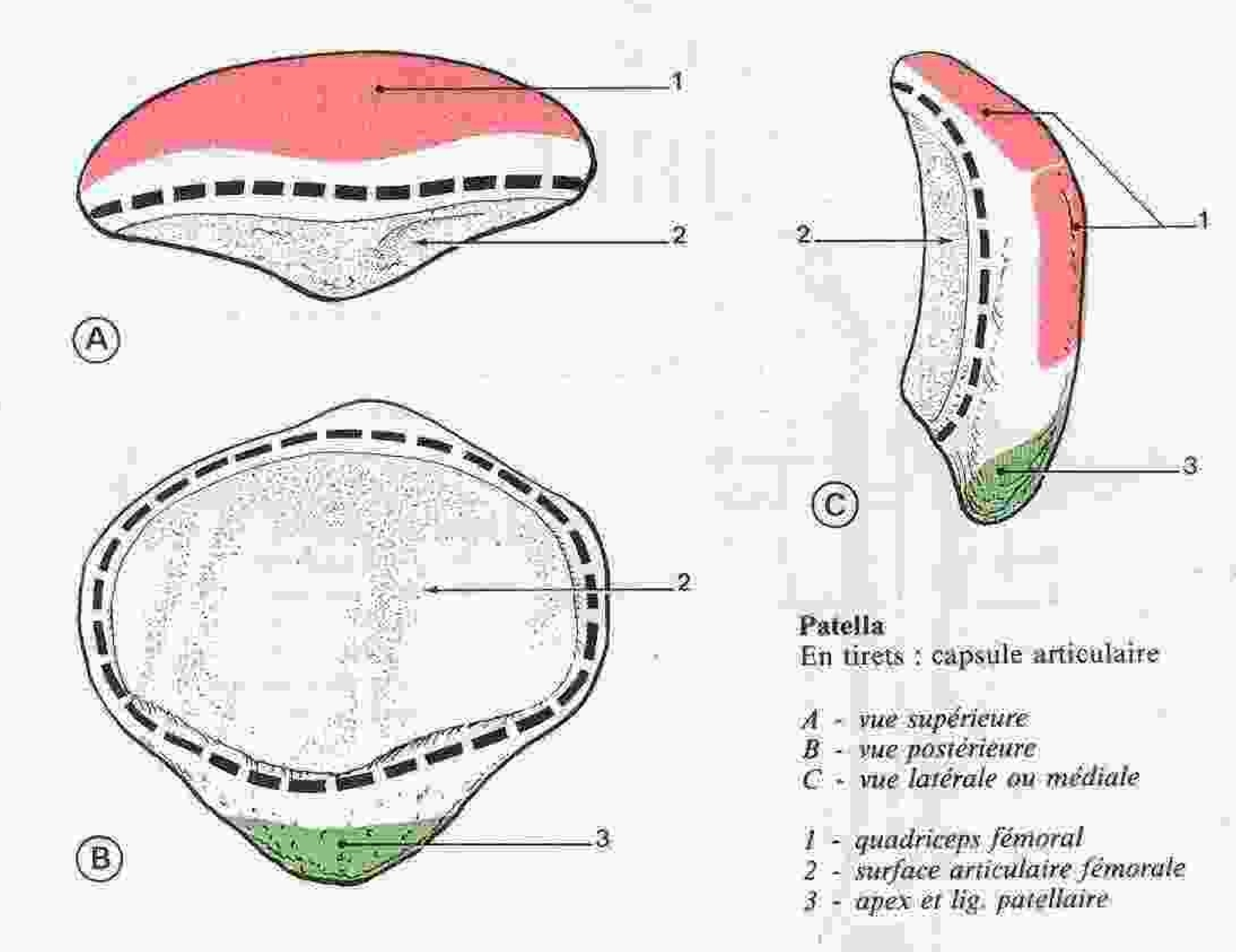
D — BASE.

Triangulaire à sommet postérieur, elle donne insertion :
— dans sa partie antérieure, au *tendon du quadriceps fémoral* ;
— dans sa partie postérieure, à la capsule articulaire.

E — APEX.

Situé au-dessus de l'interligne articulaire du genou, il donne insertion au ligament patellaire.

1. Anciennement : la rotule.



Patella
En tirets : capsule articulaire

A - vue supérieure
B - vue postérieure
C - vue latérale ou médiale

1 - quadriceps fémoral
2 - surface articulaire fémorale
3 - apex et lig. patellaire

STRUCTURE

Il est constitué d'os spongieux recouvert d'une mince couche d'os compact.

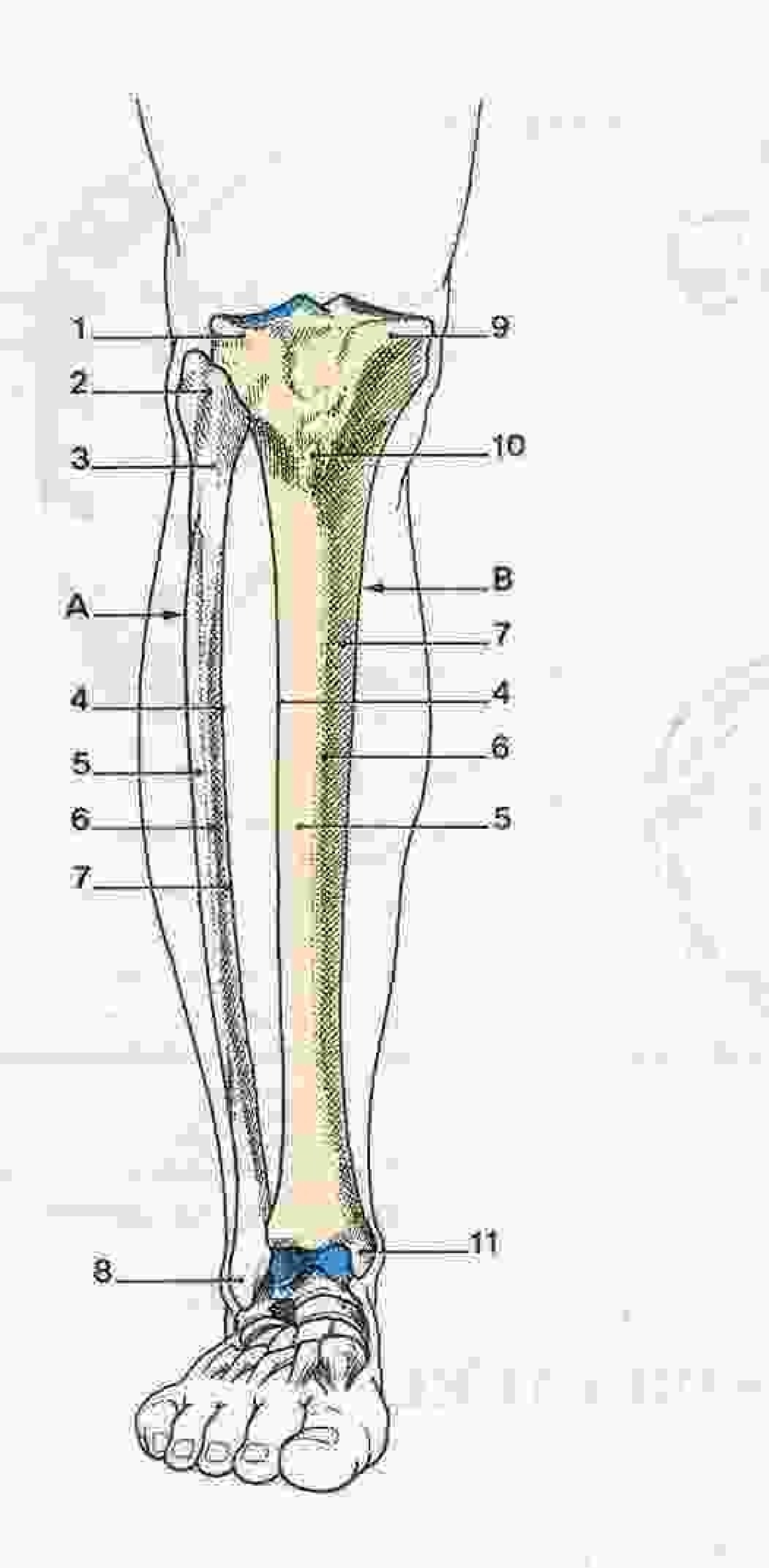
OSSIFICATION

Elle procède le plus souvent d'un point d'ossification qui apparaît à la fin de la 2e année, voire de la 3e ou 4e année, parfois de deux points distincts qui fusionnent habituellement[1].

PALPATION

La patella qui est sous-cutanée, est facilement palpable.
Elle est saillante lorsque le genou est fléchi et mobilisable lorsque le genou est en extension.
La recherche du choc patellaire permet de déceler la présence d'un épanchement liquidien articulaire.

1. L'absence de fusion de ces points donne une patella bipartite.



Fibula (A) et tibia (B)
(vue antérieure)

1 - condyle latéral
2 - tête
3 - col
4 - bord interosseux
5 - face latérale
6 - bord antérieur
7 - face médiale
8 - malléole latérale
9 - condyle médial
10 - tubérosité du tibia
11 - malléole médiale

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Diaphyse
- — Face médiale
- — face latérale
- — Face postérieure : *ligne du muscle soléaire*
- — Bord antérieur : *tubérosité tibiale*
- — Bord médial
- — Bord interosseux

Epiphyse proximale : *condyles médial et latéral*
- — Face supérieure
  - surfaces articulaires tibiales supérieures
  - espace inter-articulaire : *éminence intercondylaire, tubercules intercondylaires médial et latéral, aires intercondylaires antérieure et postérieure*

11

TIBIA

Le tibia est l'os antérieur et médial de la jambe. C'est un os long qui s'articule avec :
— en haut, le fémur ;
— en bas, le talus ;
— et latéralement, la fibula.

Les fractures du tibia sont les fractures les plus fréquentes.

— Face antérieure : *tubérosité tibiale*
— Face latérale
— Face médiale
— Face postérieure : *surface articulaire fibulaire*

Épiphyse distale
— Face antérieure
— Face postérieure : *sillon malléolaire médial*
— Face médiale : *malléole médiale*
— Face latérale : *incisure fibulaire*
— Face inférieure : *surface articulaire tibiale inférieure et surface articulaire de la malléole médiale*

Structure

Ossification

MORPHOLOGIE

Le tibia présente une diaphyse et deux épiphyses, proximale et distale.

A — DIAPHYSE.

Prismatique triangulaire, elle est légèrement contournée en S italique avec une concavité latérale, en haut, et une concavité médiale, en bas. Elle possède :
— trois faces : médiale, latérale et postérieure,
— trois bords : antérieur, médial et interosseux.

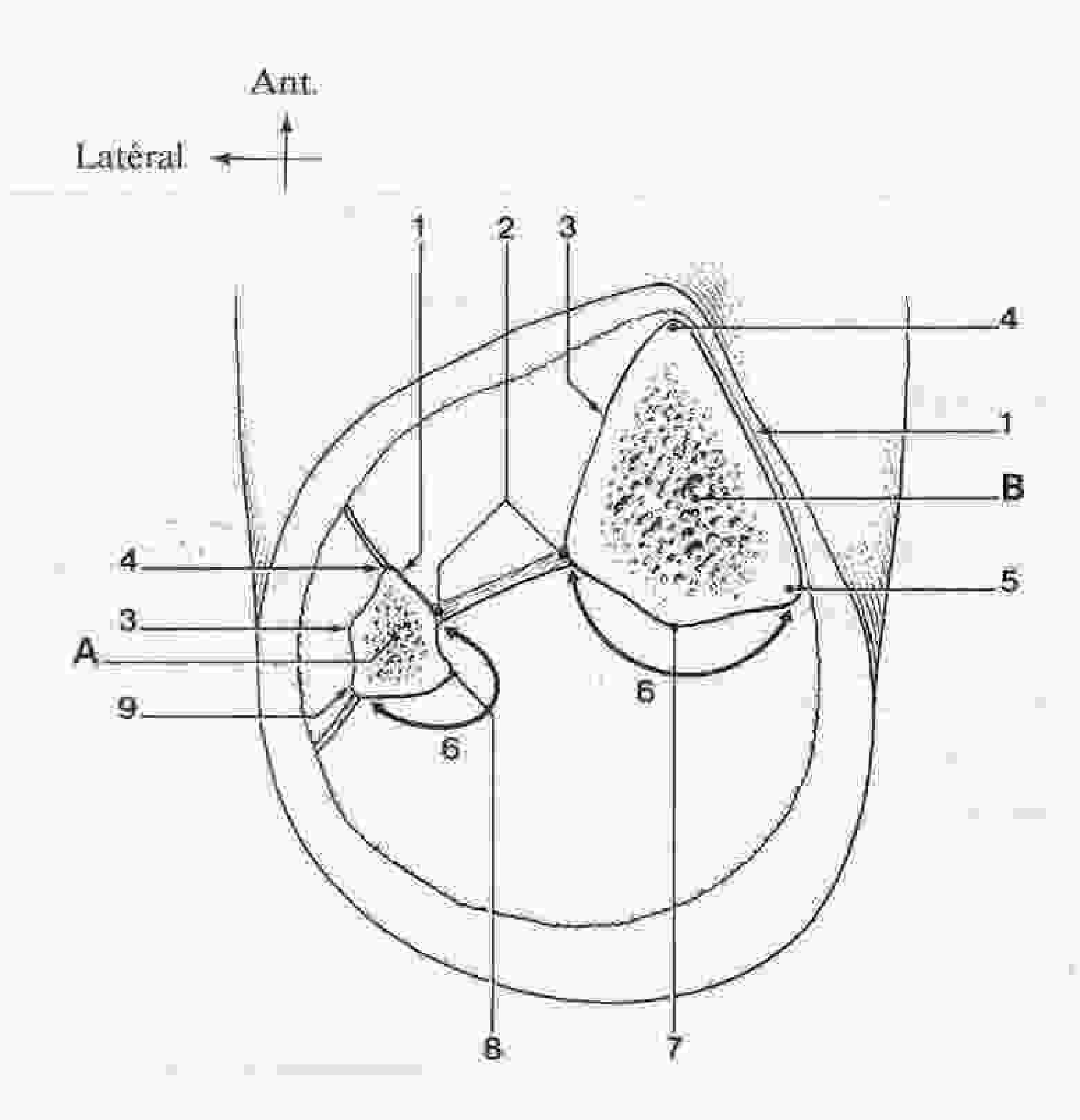
1) Face médiale.

Lisse, plane et sous-cutanée, elle présente, à sa partie supérieure, deux zones rugueuses :
— L'une, près du bord antérieur, donne insertion d'avant en arrière aux *mm. sartorius, gracile, et semi-tendineux.*
— L'autre, près du bord médial, correspond à l'insertion du ligament collatéral tibial.

En raison de sa situation superficielle, l'ouverture du foyer de fracture est fréquente.

2) Face latérale.

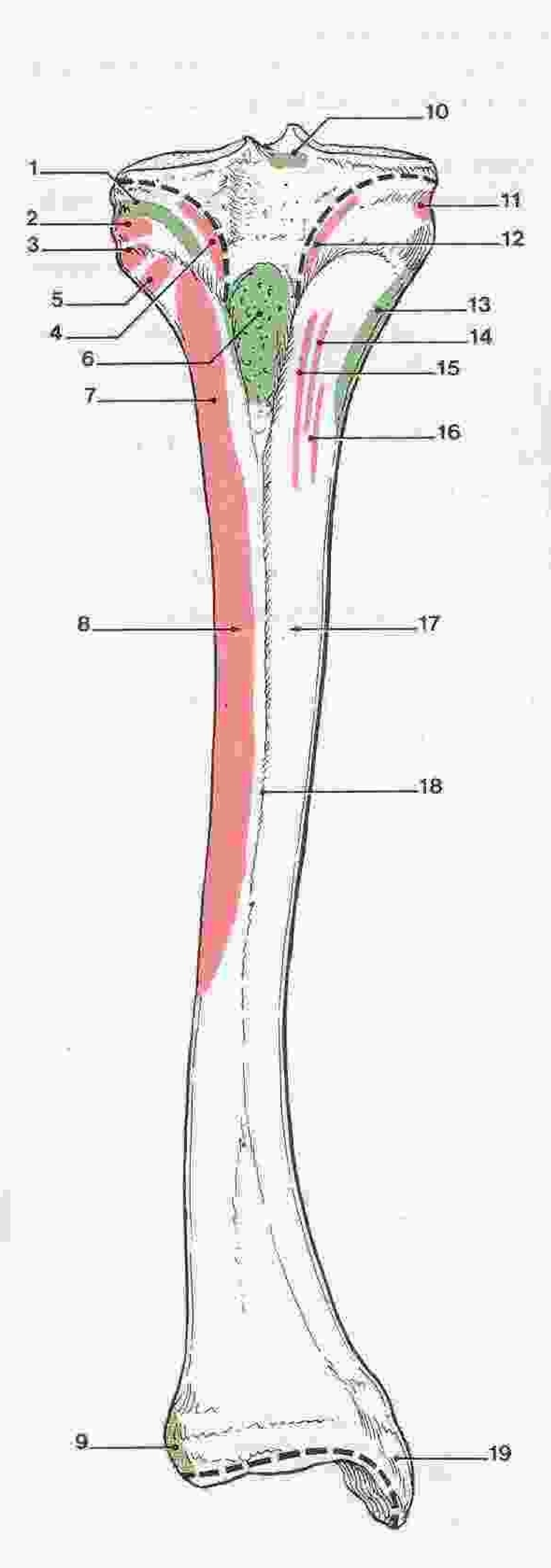
— Sur ses deux tiers supérieurs excavés s'insère le *m. tibial antérieur.*
— Son tiers inférieur est arrondi.

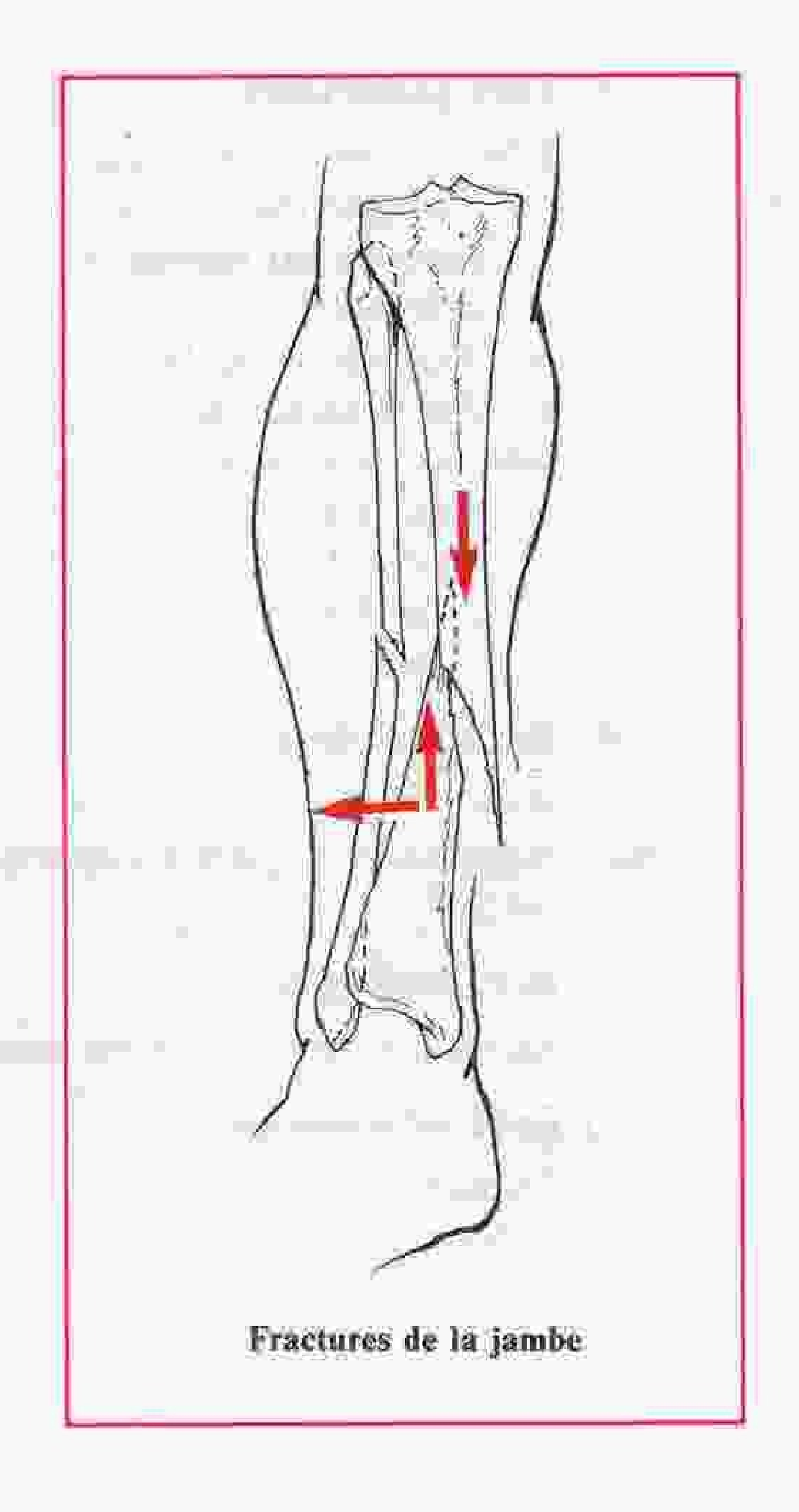


Coupe transversale de la jambe droite

A - fibula
B - tibia

1 - face médiale
2 - bord interosseux
3 - face latérale
4 - bord antérieur
5 - bord médial
6 - face postérieure
7 - crête verticale
8 - crête médiale
9 - bord postérieur





Fractures de la jambe

Tibia (vue antérieure)
En tirets : capsule articulaire

1 - tractus ilio-tibial
2 - m. biceps fémoral
3 - m. long fibulaire
4 - rétinaculum patellaire latéral
5 - m. long extenseur des orteils
6 - lig. patellaire
7 - m. tibial antérieur
8 - face latérale
9 - lig. interosseux tibio-fibulaire
10 - lig. croisé antérieur
11 - m. semi-membraneux (tendon réfléchi)
12 - rétinaculum patellaire médial
13 - lig. collatéral tibial
14 - m. gracile
15 - m. sartorius
16 - m. semi-tendineux
17 - face médiale
18 - bord antérieur
19 - malléole médiale



3) **Face postérieure.**

Elle est divisée en deux régions par la ***ligne du muscle soléaire.***

— La ligne du m. soléaire est une crête oblique qui part de la surface fibulaire et se termine au niveau du 1/3 supérieur du bord médial. Sur la ligne s'insère le *m. soléaire.*

— Au-dessus de la ligne du m. soléaire s'insère le *m. poplité.*

— Au-dessous de la ligne du m. soléaire, la face est subdivisée par une crête verticale en deux aires :

- sur l'aire médiale s'insèrent le *m. long fléchisseur* des orteils et le *m. soléaire* près du bord médial ;
- sur l'aire latérale s'insère le *m. tibial postérieur* et s'ouvre le foramen nourricier.

4) **Bord antérieur.**

Il naît de la tubérosité tibiale et décrit un S italique.
Aigu dans sa partie supérieure, il se termine sur le bord antérieur de la malléole médiale.

5) **Bord médial.**

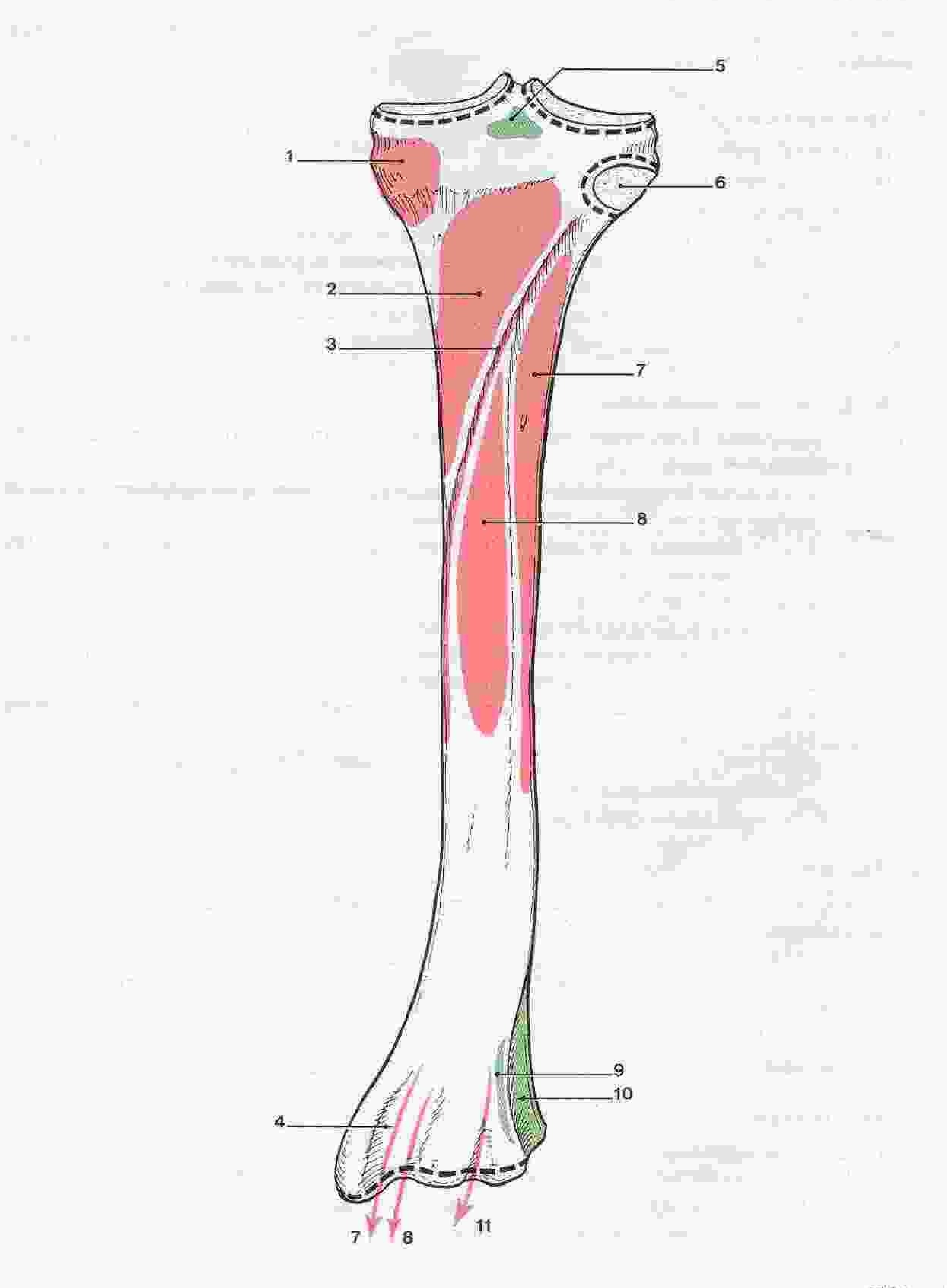
Saillant en haut, il se termine sur le bord postérieur de la malléole médiale.

6) **Bord interosseux.**

Tranchant, il se bifurque en bas pour rejoindre les bords de l'incisure fibulaire.
Il donne insertion à la membrane interosseuse.

Tibia (vue postérieure)
En tirets : capsule articulaire

1 - m. semi-membraneux (tendon direct)
2 - m. poplité
3 - ligne du m. soléaire
4 - sillon malléolaire
5 - lig. croisé postérieur
6 - surface articulaire fibulaire
7 - m. tibia postérieur
8 - m. long fléchisseur des doigts
9 - lig. tibio-fibulaire antérieur
10 - incisure fibulaire
11 - m. long fléchisseur du I


5
1
6
2
3
7
8
9
10
4
7
8
11

B — ÉPIPHYSE PROXIMALE.

Elle est volumineuse et allongée transversalement. Elle est constituée de deux ***condyles,*** médial et latéral, déjetés en arrière.

1) Face supérieure.

Horizontale, elle présente les surfaces articulaires tibiales supérieures médiale et latérale séparées par un espace inter-articulaire.

a) Les ***surfaces articulaires tibiales supérieures.***

- Elles répondent aux condyles fémoraux et aux ménisques.
- La surface tibiale supéro-latérale est arrondie et plus petite.
- La surface tibiale supéro-médiale, est ovalaire et plus concave.
- Leur grand axe est oblique en avant et latéralement.
- Elles se prolongent sur les faces adjacentes des tubercules intercondylaires correspondants.

b) ***L'espace inter-articulaire.***

Il comprend l'éminence intercondylaire séparant les aires intercondylaires antérieure et postérieure.

- L'***éminence intercondylaire*** est formée des ***tubercules intercondylaires médial et latéral*** séparés par une petite dépression sagittale.
- L'***aire intercondylaire antérieure,*** plus large, présente d'avant en arrière les insertions suivantes :
  - la capsule articulaire ;
  - la corne antérieure du ménisque médial ;
  - le ligament croisé antérieur ;
  - la corne antérieure du ménisque latéral
- L'***aire intercondylaire postérieure*** plus étroite et inclinée présente, d'avant en arrière, l'insertion de :
  - la corne postérieure du ménisque latéral, et celle du ménisque médial,
  - la capsule articulaire,
  - et le ligament croisé postérieur.

2) Face antérieure.

Elle a la forme d'un triangle dont le sommet inférieur est une saillie sous-cutanée, ***la tubérosité du tibia.***

- Sur la tubérosité s'insère le ligament patellaire,
- Au-dessus de la tubérosité la face répond à la bourse et au corps adipeux infra-patellaires,
- Sur les bords latéral et médial, arciformes, s'insèrent la capsule articulaire et les rétinaculums patellaires correspondants.

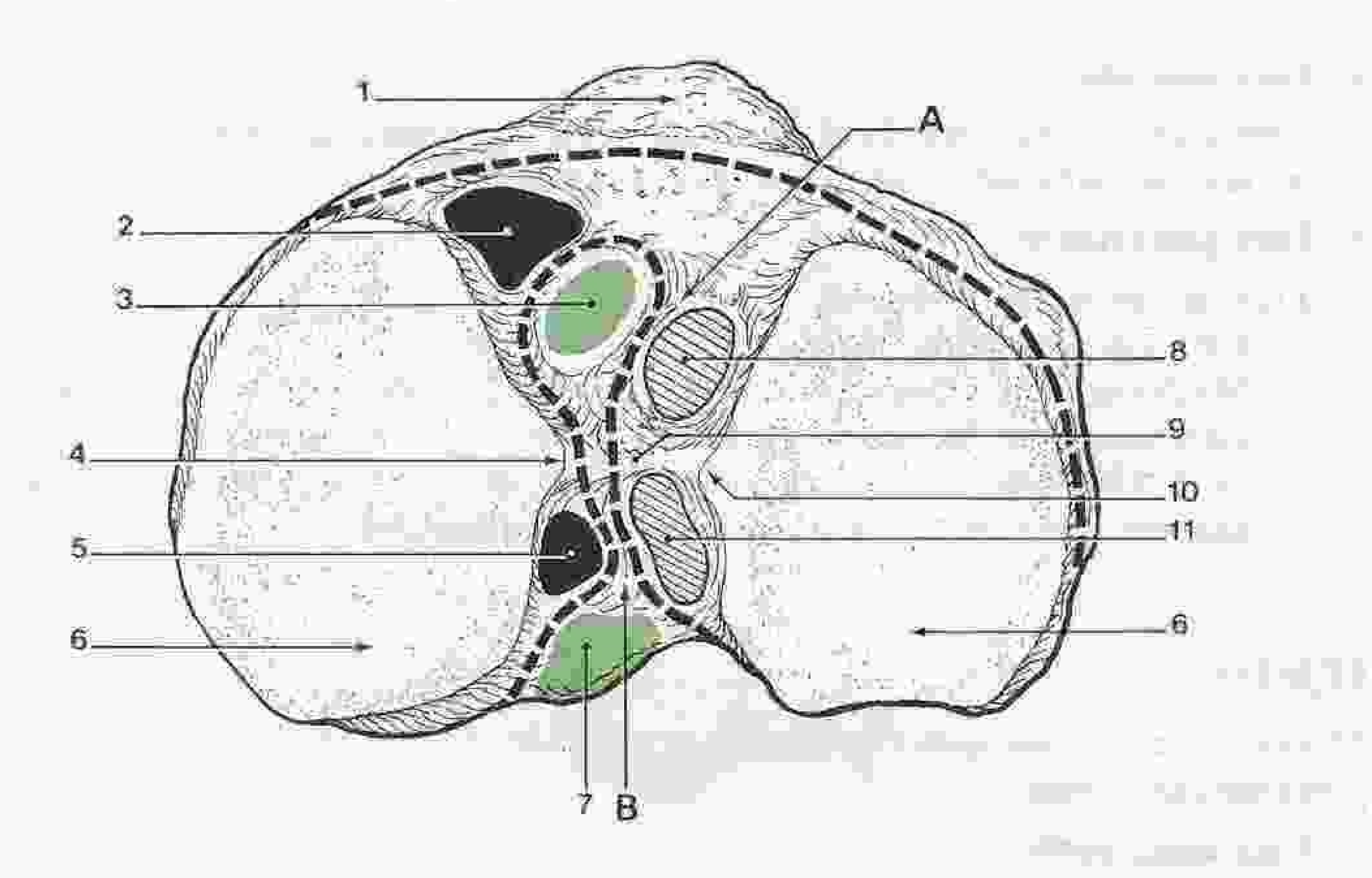
3) Face latérale.

Sur cette face convexe, s'insèrent :

- En haut, sur le tubercule infracondylaire[1], le tractus ilio-tibial.
- En bas et d'avant en arrière, les *muscles tibial antérieur, long extenseur des orteils, long fibulaire, et biceps fémoral.*

---

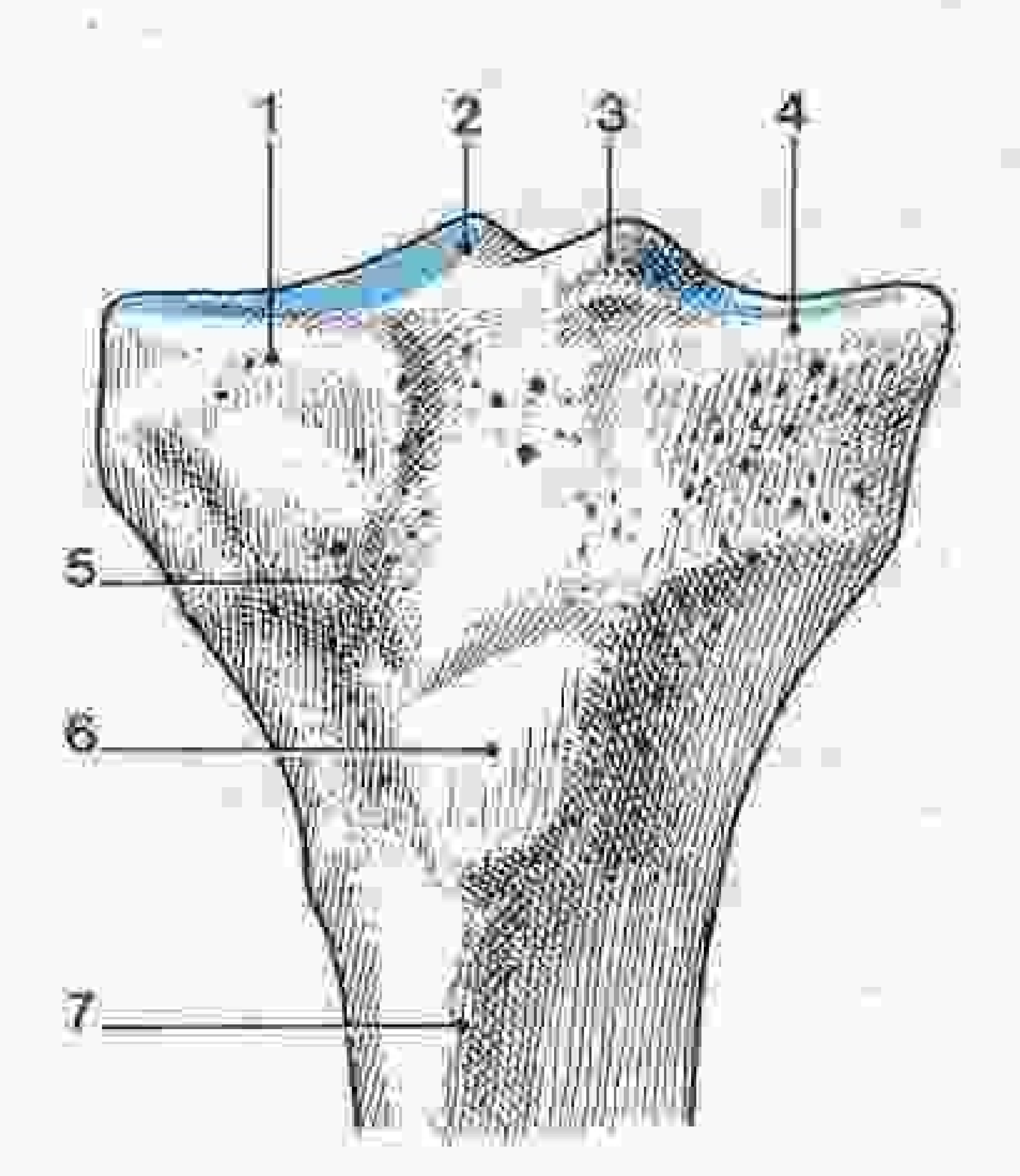
1. Anciennement tubercule de Gerdy.



Condyles du tibia (vue supérieure)

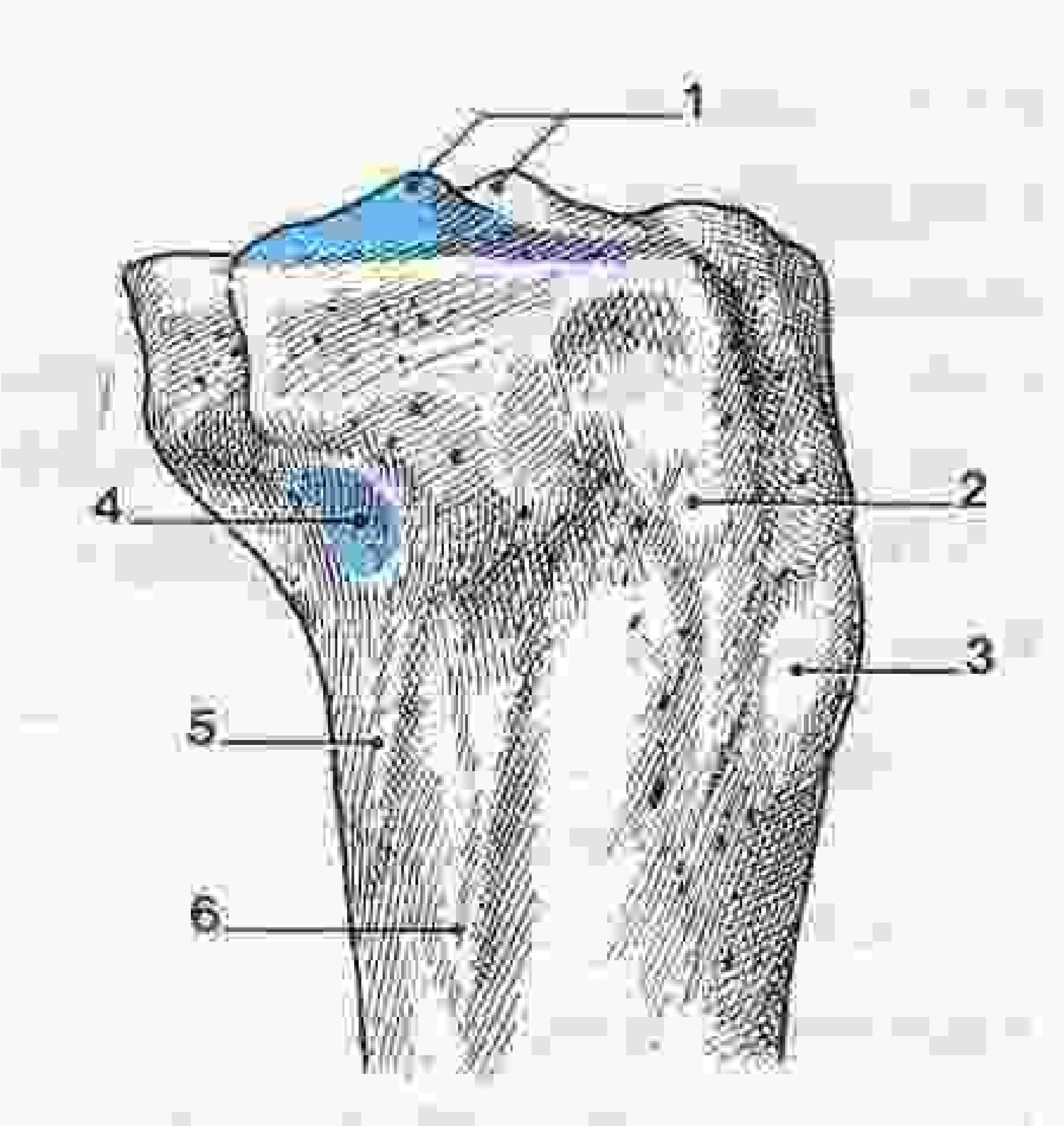
A - aire intercondylaire ant.
B - aire intercondylaire post.

1 - tubérosité tibiale
2 - corne antérieure du ménisque médial
3 - lig. croisé antérieur
4 - tubercule intercondylaire médial
5 - corne postérieure du ménisque médial
6 - surface articulaire supérieure
7 - lig. croisé postérieur
8 - corne antérieure du ménisque latéral
9 - éminence intercondylaire
10 - tubercule intercondylaire latéral
11 - corne postérieure du ménisque latéral



Épiphyse proximale du tibia (vue ant.)

1 - condyle latéral
2 - éminence intercondylaire latérale
3 - éminence intercondylaire médiale
4 - condyle médial
5 - tubercule infracondylaire
6 - tubérosité du tibia
7 - bord antérieur



Épiphyse proximale du tibia (vue postéro-latérale)

1 - éminences intercondylaires
2 - tubercule infracondylaire
3 - tubérosité du tibia
4 - surface articulaire fibulaire
5 - ligne du m. soléaire
6 - bord interosseux

4) **Face médiale.**

Convexe, elle est creusée d'un sillon horizontal parcouru par le tendon réfléchi du *m. semi-membraneux* qui s'insère en avant.

5) **Face postérieure.**

Très saillante, elle présente :
— En haut, l'insertion de la capsule articulaire.
— Médialement, l'insertion du tendon direct du *m. semi-membraneux.*
— Latéralement, la ***surface fibulaire*** entourée par l'insertion de la capsule articulaire. Ovalaire et excavée, elle regarde en bas, en arrière et latéralement. Elle répond à la surface articulaire de la tête fibulaire.

C — ÉPIPHYSE DISTALE.

Moins volumineuse que l'épiphyse proximale, elle est aplatie d'avant en arrière et présente cinq faces :

1) **Face antérieure.**

Convexe et lisse, elle prolonge la face latérale de la diaphyse. Près de son bord inférieur s'insère la capsule articulaire.

2) **Face postérieure.**

Convexe, elle prolonge la face postérieure de la diaphyse. Elle présente :
— médialement, le sillon malléollaire médial, dans lequel glissent les tendons des *mm. tibial postérieur et long fléchisseur des orteils* ;
— latéralement, un sillon peu marqué pour le *m. long fléchisseur de l'hallux* ;
— en bas, l'insertion de la capsule articulaire.

3) **Face médiale.**

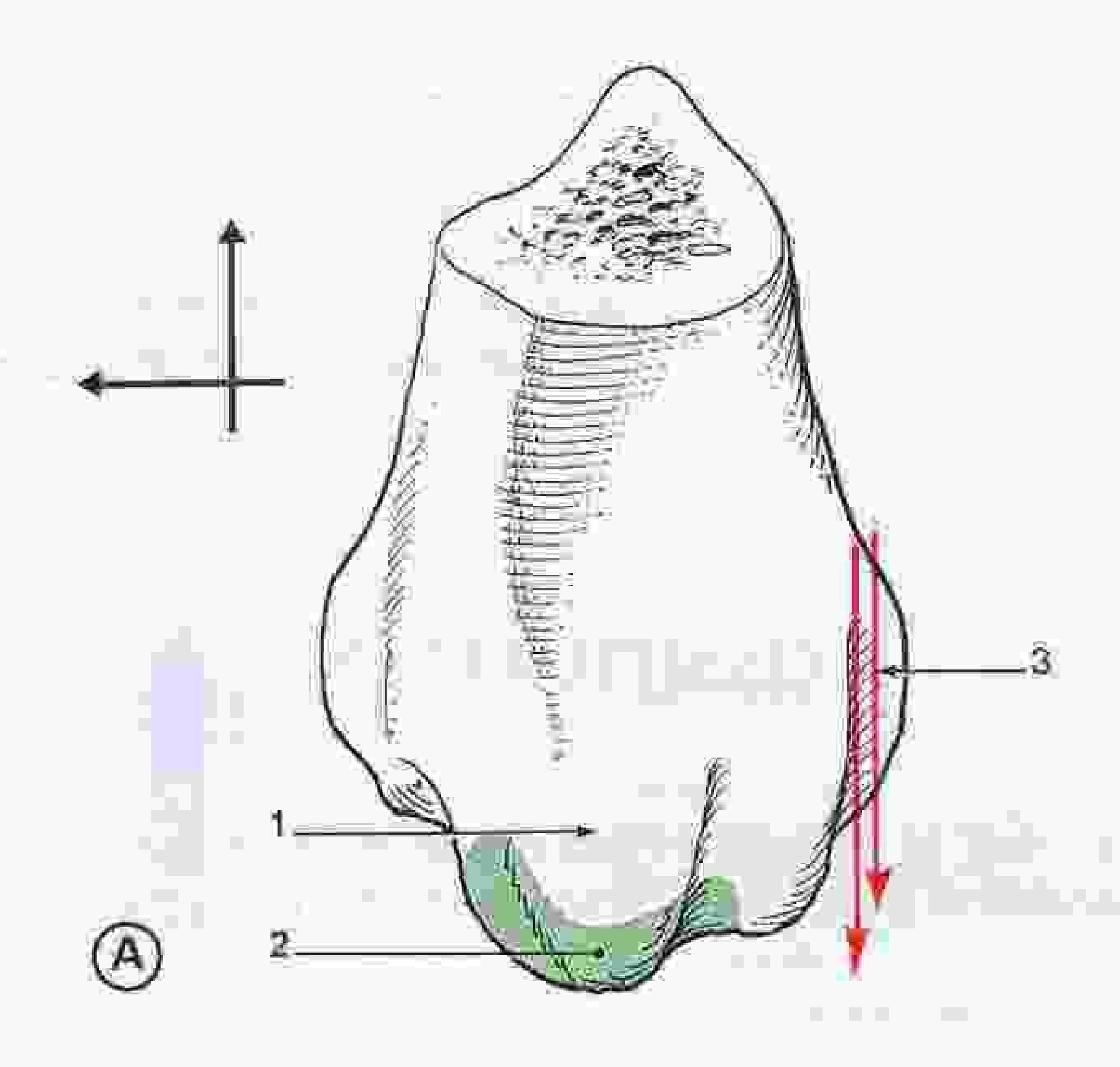
Elle prolonge la face médiale de la diaphyse et se continue en bas par la ***malléole médiale.***
Celle-ci est située plus haut que la malléole latérale.
Son apex présente une échancrure limitée par un tubercule antérieur. Dans l'échancrure et sur ce tubercule s'insère le ligament talo-crural médial.

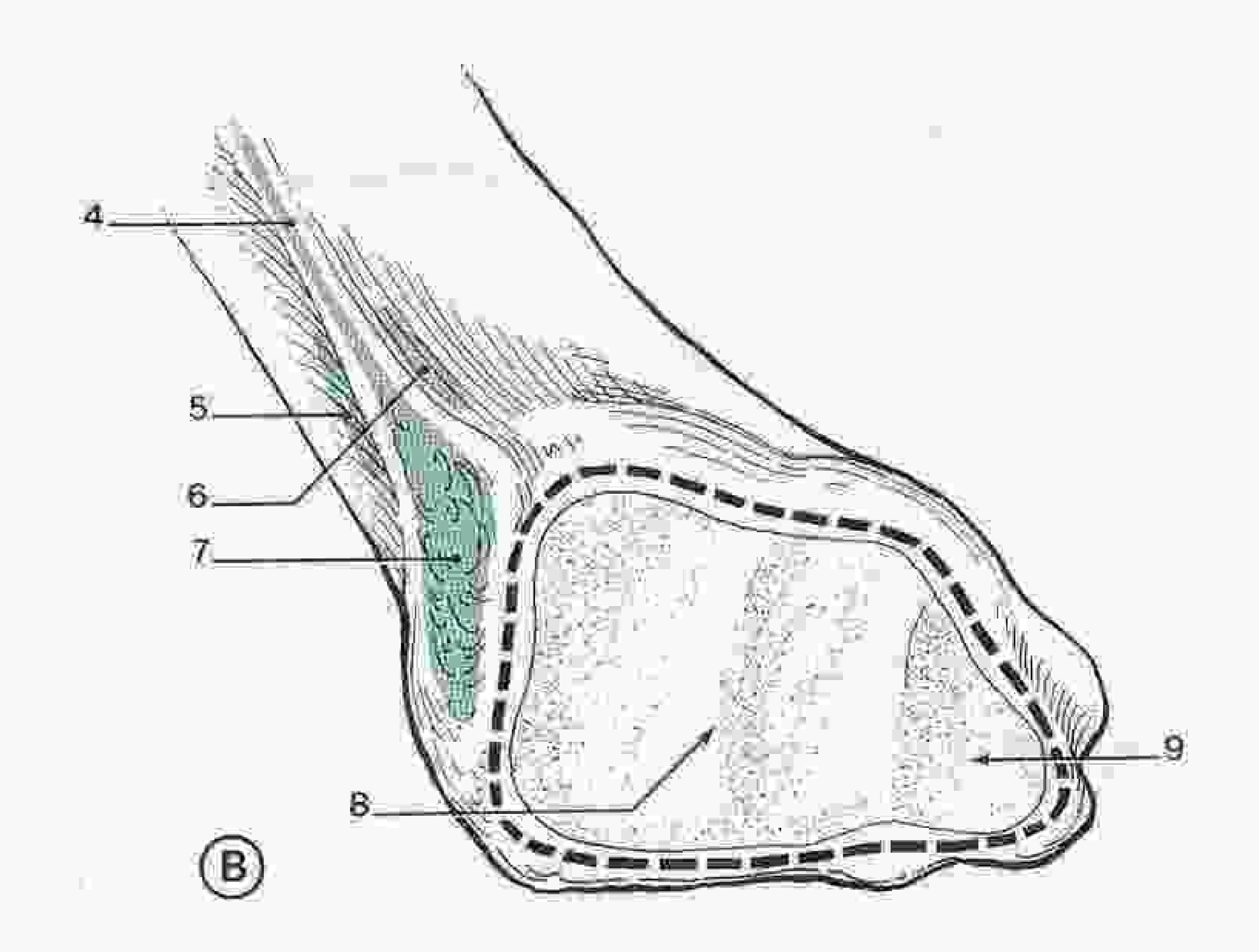
4) **Face latérale.**

Elle est creusée d'une gouttière longitudinale, ***l'incisure fibulaire.***
— Dans l'incisure s'insère le ligament interosseux tibio-fibulaire.
— Sur les bords, les ligaments tibio-fibulaires antérieur et postérieur.

5) **Face inférieure.**

Elle comprend deux surfaces articulaires en continuité, formant un angle obtu ouvert en bas et latéralement :
— La ***surface articulaire tibiale inférieure*** qui s'articule avec la trochlée du talus. Rectangulaire, elle présente :
  • une concavité sagittale, décrivant un arc de 80° environ,
  • une légère convexité transversale, avec une crête mousse antéro-postérieure.
— La ***surface articulaire de la malléole médiale*** qui répond à la surface malléolaire du talus. Convexe, elle est triangulaire à base antérieure.





Épiphyse distale
En tirets : capsule articulaire

A - vue médiale
B - vue inféro-latérale

1 - malléole médiale
2 - lig. talo-crural médial
3 - sillon malléolaire médial et m.m. tibial post. et long fléchisseur des orteils
4 - membrane et bord interosseux
5 - lig. tibio-fibulaire antérieur
6 - lig. tibio-fibulaire postérieur
7 - lig. interosseux tibio-fibulaire
8 - surface articulaire inf. du tibia
9 - surface articulaire de la malléole médiale

STRUCTURE

La diaphyse est constituée d'un canal médullaire entouré d'os compact ;
Les épiphyses, d'os spongieux recouvert d'une mince couche d'os compact.

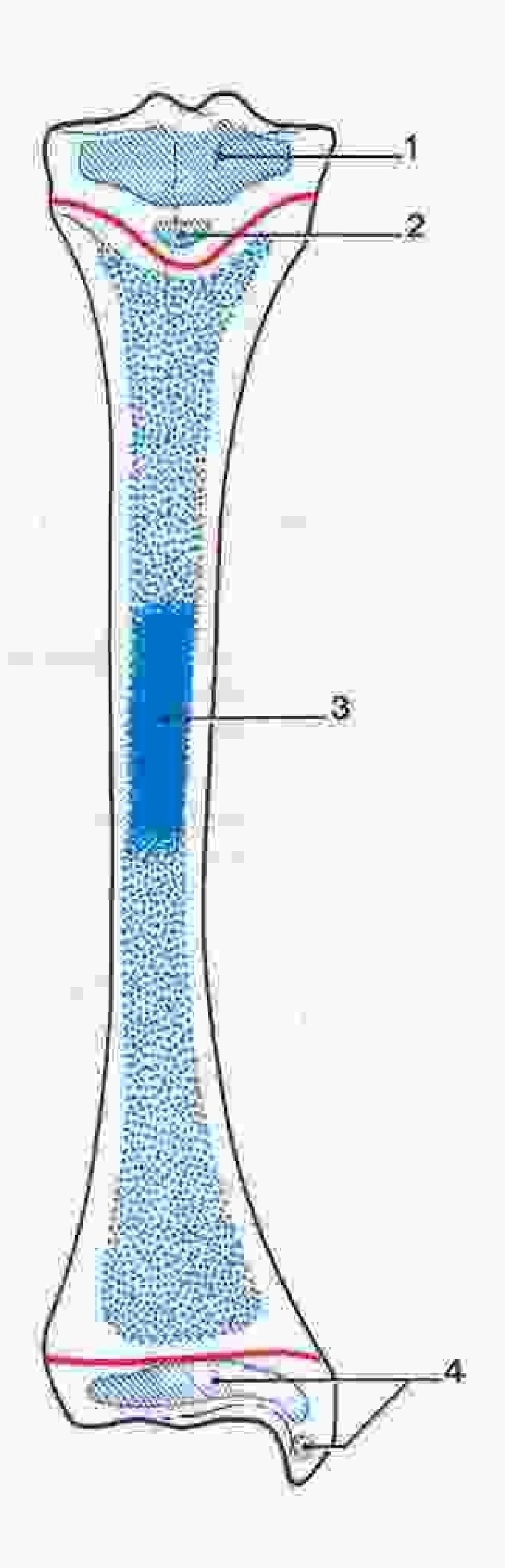
OSSIFICATION

Elle procède :
— d'un point primaire pour la diaphyse (deuxième mois in utero) ;
— de trois points secondaires pour la tubérosité tibiale, l'épiphyse proximale et l'épiphyse distale.

Le point de l'épiphyse proximale est constant chez le fœtus de 38 semaines d'aménorrhée.

PALPATION

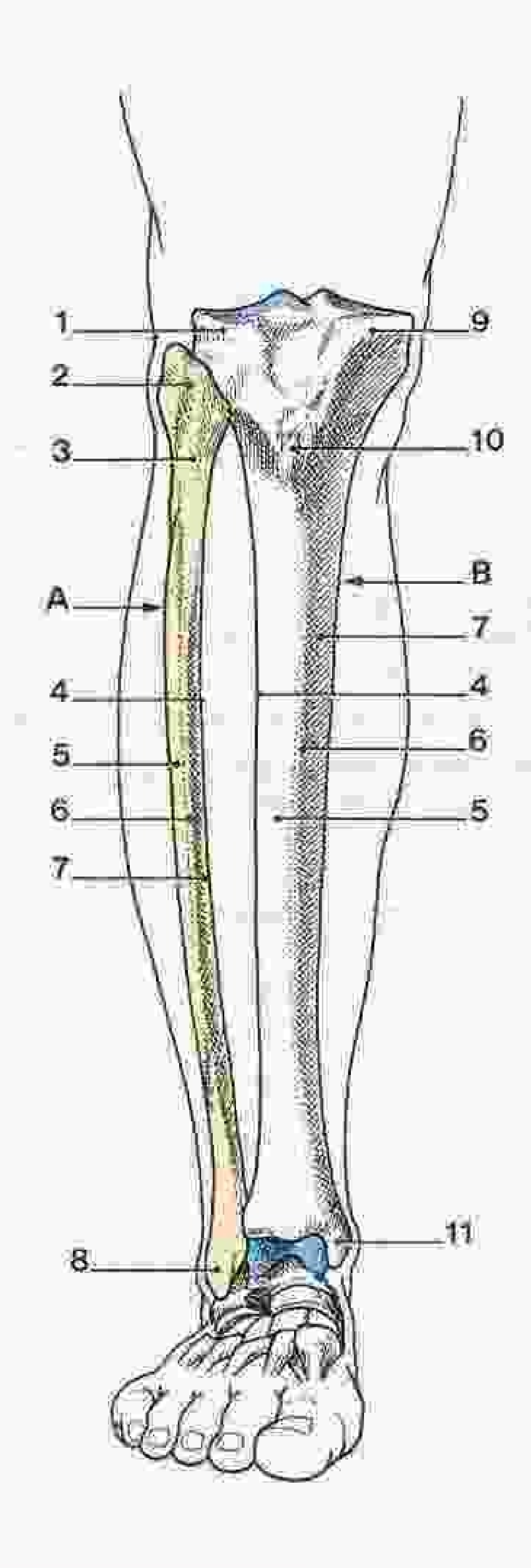
A. Le bord antérieur, sous-cutané, est entièrement palpable.
B. La tubérosité du tibia, située à l'extrémité du bord antérieur, est facilement identifiable en palpant le bord antérieur de bas en haut.
C. Les condyles latéral et médial sont palpés à environ 2 cm au-dessus et de chaque côté de la tubérosité du tibia.
D. La malléole médiale, sous-cutanée, est de palpation très aisée.



Ossification du tibia

Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

1 - condyle
2 - tubérosité tibiale
3 - diaphyse
4 - épiphyse distale



Fibula (A) et tibia (B)
(vue antérieure)

1 - condyle latéral
2 - tête
3 - col
4 - bord interosseux
5 - face latérale
6 - bord antérieur
7 - face médiale
8 - malléole latérale
9 - condyle médial
10 - tubérosité du tibia
11 - malléole médiale

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Morphologie

Diaphyse : *torsion antéro-latérale de la partie distale :*
— face médiale
— face latérale
— face postérieure : *crête médiale*
— bord antérieur
— bord postérieur
— bord interosseux
Épiphyse proximale :
— tête : *surface articulaire apex de la tête fibulaire*
— col

12
FIBULA

La fibula est l'os postérieur et latéral de la jambe. C'est un os long qui s'articule avec :
— en haut, le tibia,
— en bas, le tibia et le talus.
Les fractures de la fibula sont fréquentes, mais accessoires.

Épiphyse distale ou malléole latérale :
— face latérale : *sillon malléolaire*
— face médiale : *surface articulaire de la malléole latérale, fosse malléolaire latérale*
— bord antérieur
— bord postérieur
— apex

Structure

Ossification

Palpation

MORPHOLOGIE

La fibula[1] est un os grêle qui présente une légère torsion antéro-latérale de sa partie distale d'environ 20° et un aplatissement transversal de cette partie.
Elle comprend une diaphyse et deux épiphyses, proximale et distale.

A — DIAPHYSE.

Prismatique triangulaire, elle possède :
— Trois faces orientées comme celles du tibia, médiale, latérale et postérieure.
— Trois bords, antérieur, postérieur et interosseux.

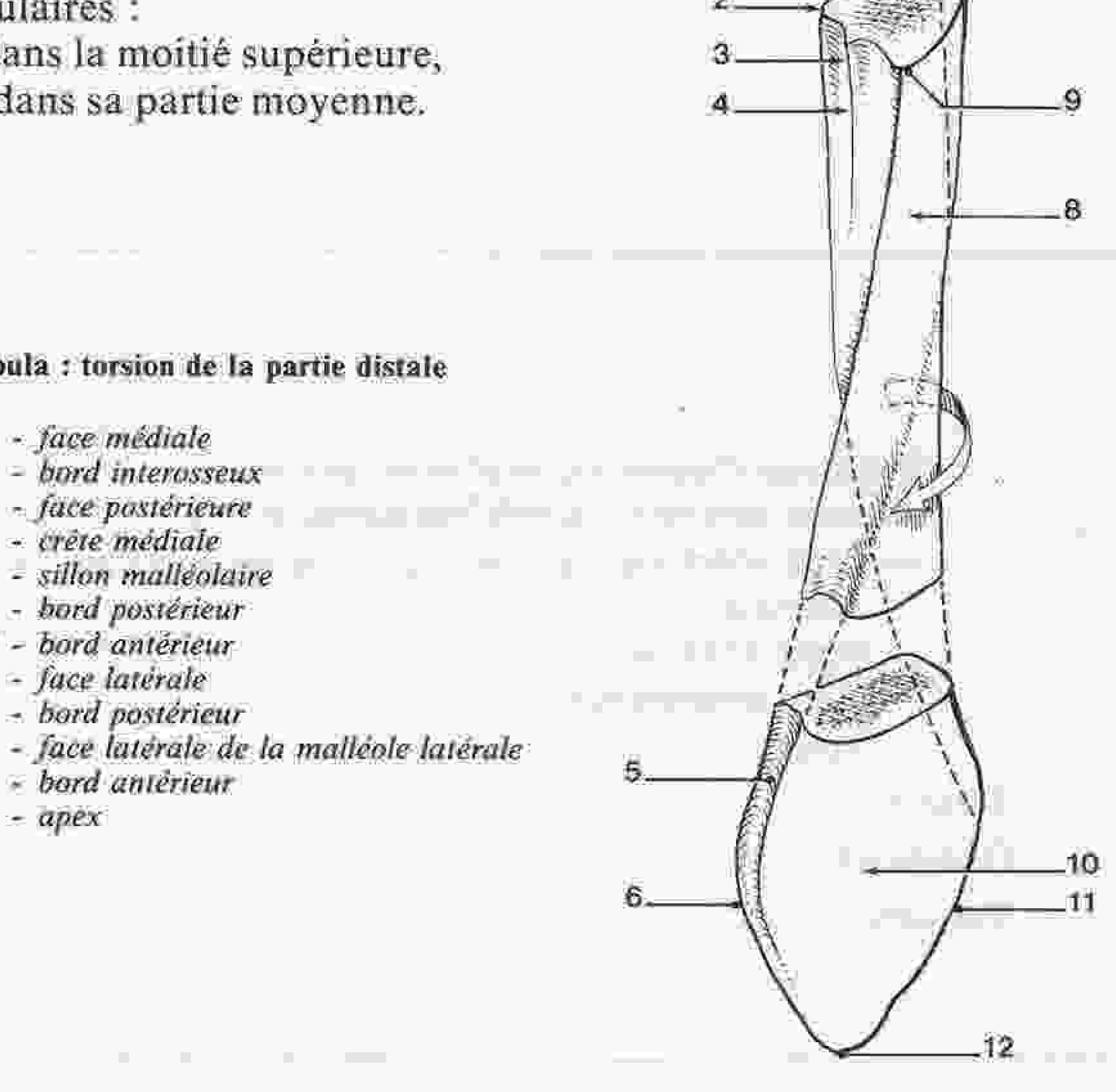
1) Face médiale.

Elle est limitée par les bords antérieur et interosseux. Étroite, elle donne insertion aux mm. extenseurs :
— *mm. long extenseur de l'hallux,* et *long extenseur des orteils,* en haut,
— *m. troisième fibulaire,* en bas.

2) Face latérale.

Elle est limitée par les bords antérieur et postérieur.
Elle devient postérieure dans son quart inférieur et se continue par le ***sillon malléolaire latéral.*** Elle donne insertion aux mm. fibulaires :
— *m. long fibulaire,* dans la moitié supérieure,
— *m. court fibulaire,* dans sa partie moyenne.

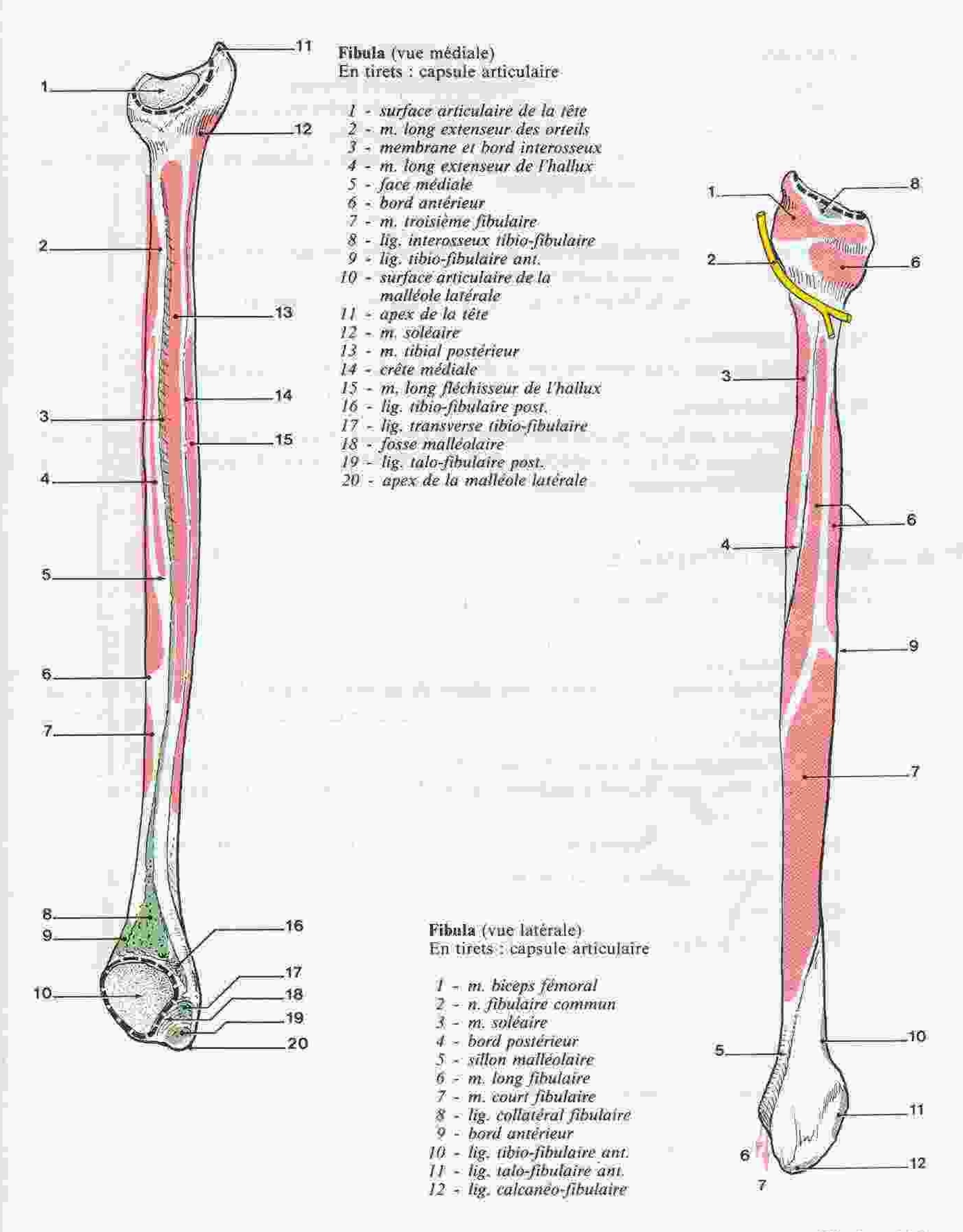




Fibula : torsion de la partie distale

1 - face médiale
2 - bord interosseux
3 - face postérieure
4 - crête médiale
5 - sillon malléolaire
6 - bord postérieur
7 - bord antérieur
8 - face latérale
9 - bord postérieur
10 - face latérale de la malléole latérale
11 - bord antérieur
12 - apex

1. Anciennement, péroné.



Fibula (vue médiale)
En tirets : capsule articulaire

1 - surface articulaire de la tête
2 - m. long extenseur des orteils
3 - membrane et bord interosseux
4 - m. long extenseur de l'hallux
5 - face médiale
6 - bord antérieur
7 - m. troisième fibulaire
8 - lig. interosseux tibio-fibulaire
9 - lig. tibio-fibulaire ant.
10 - surface articulaire de la malléole latérale
11 - apex de la tête
12 - m. soléaire
13 - m. tibial postérieur
14 - crête médiale
15 - m. long fléchisseur de l'hallux
16 - lig. tibio-fibulaire post.
17 - lig. transverse tibio-fibulaire
18 - fosse malléolaire
19 - lig. talo-fibulaire post.
20 - apex de la malléole latérale

Fibula (vue latérale)
En tirets : capsule articulaire

1 - m. biceps fémoral
2 - n. fibulaire commun
3 - m. soléaire
4 - bord postérieur
5 - sillon malléolaire
6 - m. long fibulaire
7 - m. court fibulaire
8 - lig. collatéral fibulaire
9 - bord antérieur
10 - lig. tibio-fibulaire ant.
11 - lig. talo-fibulaire ant.
12 - lig. calcanéo-fibulaire

3) **Face postérieure.**

Large, elle est limitée par les bords interosseux et postérieur.
Elle est subdivisée par une crête longitudinale, la **crête médiale,** en deux aires :
— Dans l'aire médiale, s'insère le *m. tibial postérieur.*
— Dans l'aire latérale, s'insèrent les *mm. soléaire en haut,* et *long fléchisseur de l'hallux,* dans la partie moyenne.

4) **Bord antérieur.**

Plus net dans la partie moyenne, il se bifurque en bas pour se perdre :
— en avant, sur le bord antérieur de la malléole latérale,
— en arrière, sur la lèvre latérale du sillon malléolaire latéral.

5) **Bord postérieur.**

Plus net en bas, il se termine sur la lèvre médiale du sillon malléolaire.

6) **Bord interosseux.**

Très proche du bord postérieur dans sa partie supérieure, il se termine sur la partie antérieure de la face médiale de la malléole latérale. Il donne insertion à la membrane interosseuse crurale.

B — ÉPIPHYSE PROXIMALE.

Elle comprend une tête conique à base supérieure.

1) **Tête.**

a) **Sa base** présente :
— Médialement, la ***surface articulaire de la tête fibulaire.*** Elle répond à la surface fibulaire du tibia. Ovalaire et plane, elle regarde en haut, en avant et médialement.
— Latéralement et en arrière de cette surface, se dresse verticalement l'apex de la tête, sur lequel s'insèrent le *m. biceps fémoral* et le ligament collatéral fibulaire.

b) Sur ***sa face postérieure*** s'insèrent les *mm. solétaire* et *tibial postérieur.*

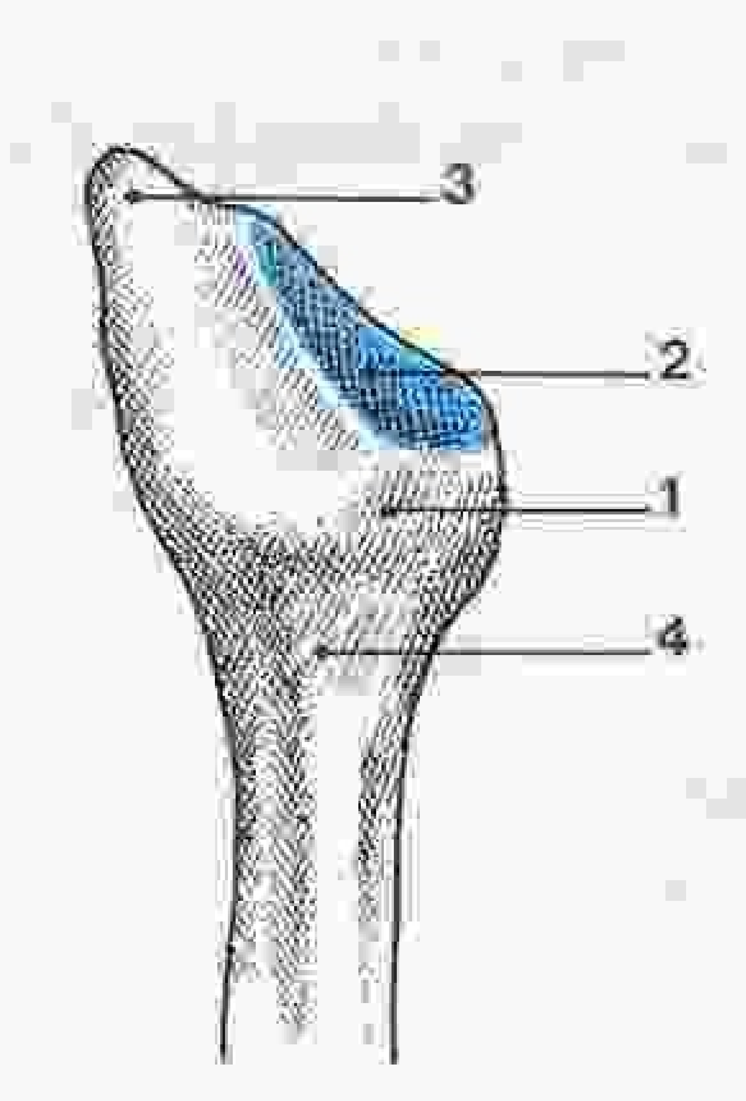
c) Sur ***sa face latérale*** s'insère le *m. long fibulaire.*

2) **Col.**

Portion rétrécie, elle est au contact avec le nerf fibulaire commun.
Ce nerf peut être lésé dans les fractures du col ou être englobé dans le cal osseux de ces fractures.

Fibula (vue postérieure)

1 - *membrane et bord interosseux*
2 - *m. tibial post.*
3 - *lig. interosseux tibio-fibulaire*
4 - *lig. tibio-fibulaire post.*
5 - *lig. calcanéo-fibulaire*
6 - *m. soléaire*
7 - *crête médiale*
8 - *crête médiale*
9 - *sillon malléolaire*
10 - *lig. calcanéo-fibulaire*



Épiphyse proximale de la fibula droite (vue médiale)

1 - *tête de la fibula*
2 - *surface articulaire de la tête fibulaire*
3 - *apex de la tête fibulaire*
4 - *col*

C — **ÉPIPHYSE DISTALE OU MALLÉOLE LATÉRALE.**

Lancéolée, elle est aplatie transversalement et présente :

1) **Une face latérale,** marquée :

— en avant, par une surface convexe et sous-cutanée ;
— en arrière, par le sillon malléolaire latéral dans lequel glissent les tendons des mm. long et court fibulaires.

2) **Une face médiale** possédant :

— En avant, la ***surface articulaire de la malléole latérale.*** Convexe et triangulaire, elle répond à la surface malléolaire latérale du talus.
Au-dessus de la surface articulaire se trouve la zone rugueuse d'insertion du ligament interrosseux tibio-fibulaire.
— En arrière, ***la fosse malléolaire*** dans laquelle s'insèrent les ligaments transverses tibio-fibulaire et talo-fibulaire postérieur.

3) **Un bord antérieur,** sur lequel s'insèrent les ligaments tibio-fibulaire antérieur et talo-fibulaire antérieur.

4) **Un bord postérieur,** donnant insertion au ligament tibio-fibulaire postérieur.

5) **Un apex,** sur lequel s'insère le ligament calcanéo-fibulaire.

STRUCTURE

La diaphyse est constituée d'un canal médullaire très étroit, entouré d'os compact.
Les épiphyses sont formées d'os spongieux recouvert d'une couche d'os compact.

OSSIFICATION

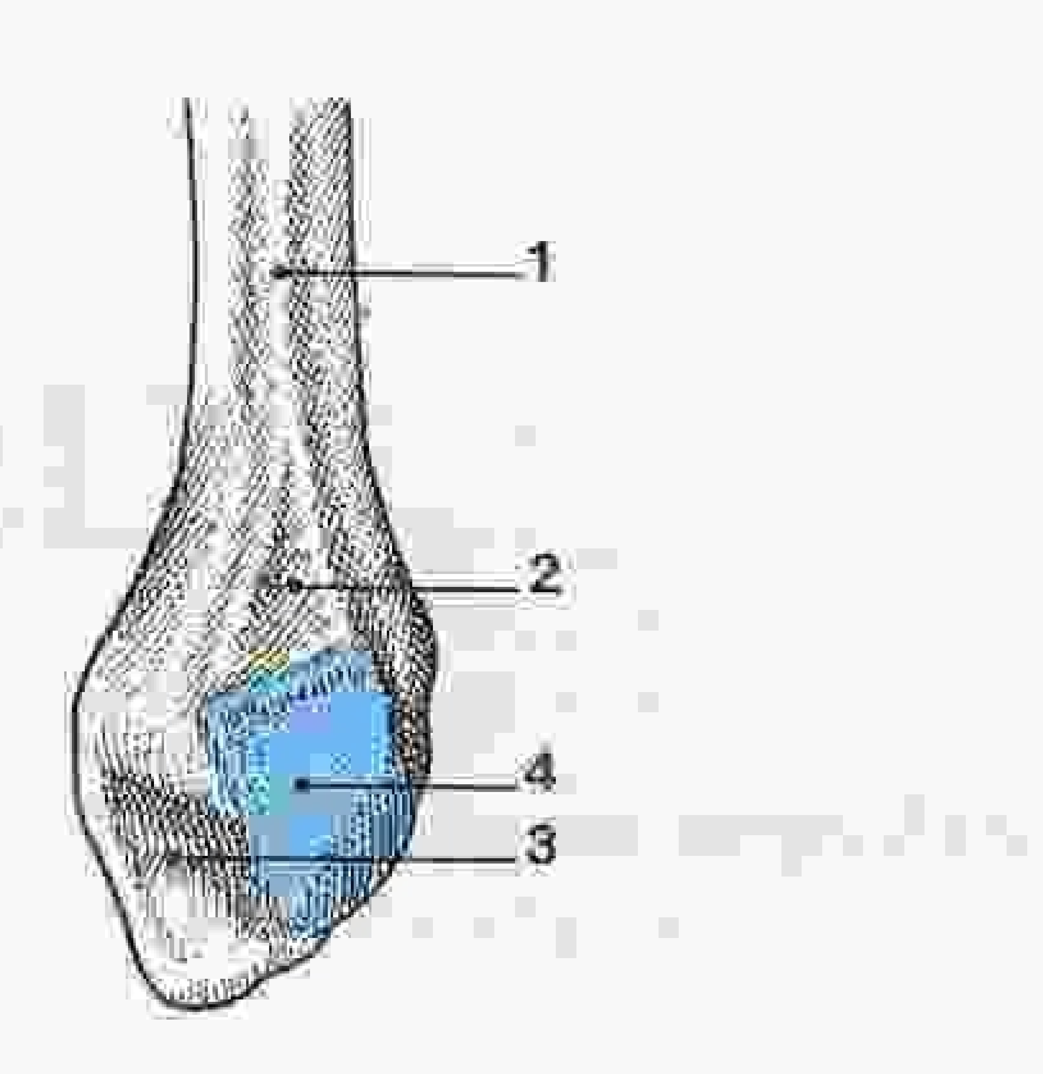
Elle procède :
— d'un point primaire pour la diaphyse (3e mois in utero) ;
— et de deux points secondaires pour les épiphyses.

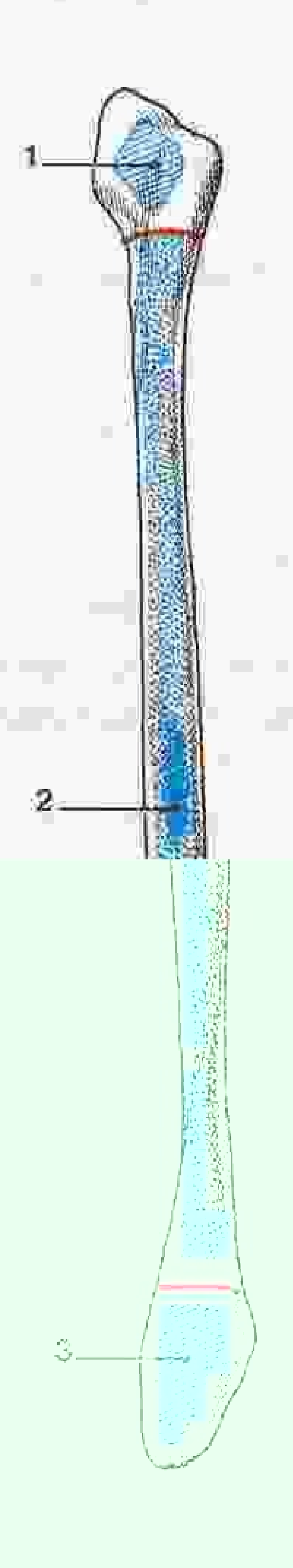
PALPATION

A. La tête de la fibula est palpable sur la face postéro-latérale du condyle latéral, surtout lorsque le genou est fléchi à 90°.
B. La malléole latérale, sous-cutanée, est de palpation aisée.

Épiphyse distale de la fibula droite (vue médiale)

1 - bord interosseux
2 - surface articulaire avec le tibia
3 - fosse de la malléole latérale
4 - surface articulaire de la malléole latérale





Ossification de la fibula

Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

1 - épiphyse proximale
2 - diaphyse
3 - épiphyse distale

SOMMAIRE, MOTS-CLÉS

Tarse

Constitution : *tarse antérieur, tarse postérieur.*

Talus :

- Axe de la tête et du col : *angles d'inclinaison et de déclinaison.*
- Tête : *surfaces articulaires naviculaire, calcanéennes antérieure et moyenne.*
- Col : *sillon talaire.*
- Corps : *trochlée :*
  - face supérieure de la trochlée,
  - surface malléolaire latérale, *processus latéral du talus,*
  - surface malléolaire médiale,
  - surface articulaire calcanéenne postérieure,
  - sillon du m. long fléchisseur de l'hallux, *tubercules médial et latéral, os trigone.*

Calcanéus :

- Face dorsale : *sillon calcanéen, surfaces articulaires talaires antérieure et postérieure.*
- Face antérieure : *surface articulaire cuboïdienne.*
- Face postérieure.
- Face plantaire : *tubercule calcanéen, tubérosité calcanéenne, processus latéral et médial.*
- Face latérale : *trochlée fibulaire, sillon des muscles fibulaires.*
- Face médiale : *sustentaculum tali.*

13

OS DU PIED

Le pied est un ensemble articulé de 26 os constants et de quelques osselets inconstants.
Ces os sont répartis en trois groupes : le tarse, le métatarse et les phalanges.
Ces os forment une voûte concave en bas, les arcs du pied.

Cuboïde :
- Trois faces articulaires : *processus calcanéen.*
- Deux faces non articulaires : *tubérosité du cuboïde, sillon du tendon du m. long fibulaire.*

Os naviculaire :
- Deux faces articulaires.
- Deux bords, dorsal et plantaire.
- Deux extrémités : *tubérosité de l'os naviculaire.*

Os cunéiformes :
- Os cunéiforme médial.
- Os cunéiforme intermédiaire.
- Os cunéiforme latéral.

***Structure :** systèmes trabéculaires postérieur, antéro-médial, antéro-latéral.*

Ossification
Palpation

Métatarse

Caractères communs : *corps, base, tête.*
Caractères différentiels : *métatarsien I* (tubérosité du métatarsien I), *métatarsien II, métatarsien III, métatarsien IV, métatarsien V* (tubérosité du métatarsien V).

Structure

Ossification
Palpation

Phalanges : corps, base, tête, ossification.

Os sésamoïdes du pied : os sésamoïde de l'hallux, os sésamoïdes métatarso-phalangiens des orteils II et V.

Les arcs du pieds : arc transversal, arcs longitudinaux médial et latéral.

TARSE

Le tarse est constitué de sept os groupés en deux rangées :
— le ***tarse postérieur*** comprenant le calcanéus surmonté du talus.
— le ***tarse antérieur*** composé :
- latéralement, de l'os cuboïde,
- médialement, de l'os naviculaire, coiffé en avant des os cunéiformes latéral, intermédiaire et médial.

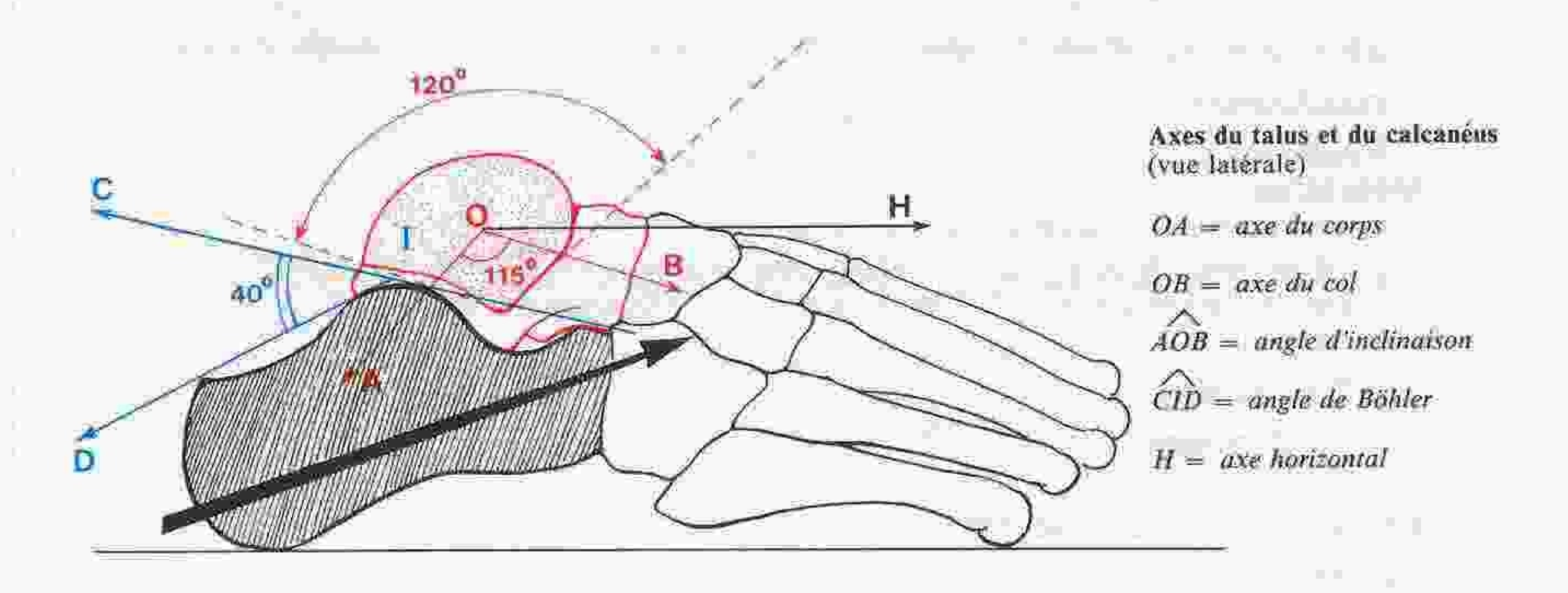
A — TALUS [1].

Os postéro-supérieur du tarse, le talus s'articule avec :
— en haut, le tibia et la fibula,
— en bas, le calcanéus,
— en avant, l'os naviculaire.
« Os charnière », sa fracture peut entraîner des troubles fonctionnels importants de la statique du pied.

Allongé sagittalement, il est constitué : d'une tête antérieure, d'un col et d'un corps postérieur.

1) Axes de la tête et du col.

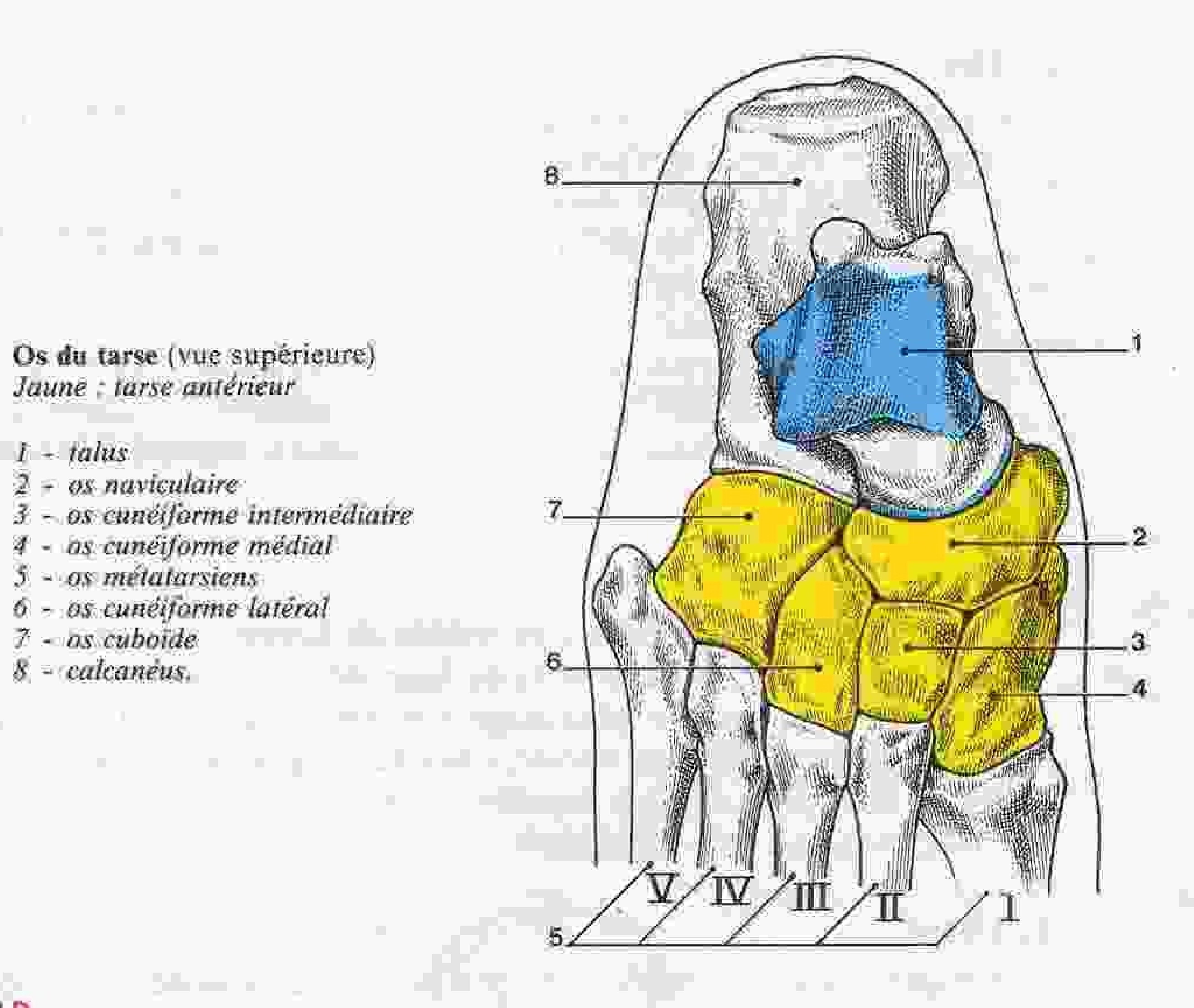
Légèrement oblique en bas et médialement. Il fait avec l'axe du corps :
— Un ***angle d'inclinaison***, ouvert en bas de 115°.
Cet angle est augmenté dans les pieds plats et diminué dans les pieds creux.
— Un ***angle de déclinaison***, ouvert médialement de 150°.

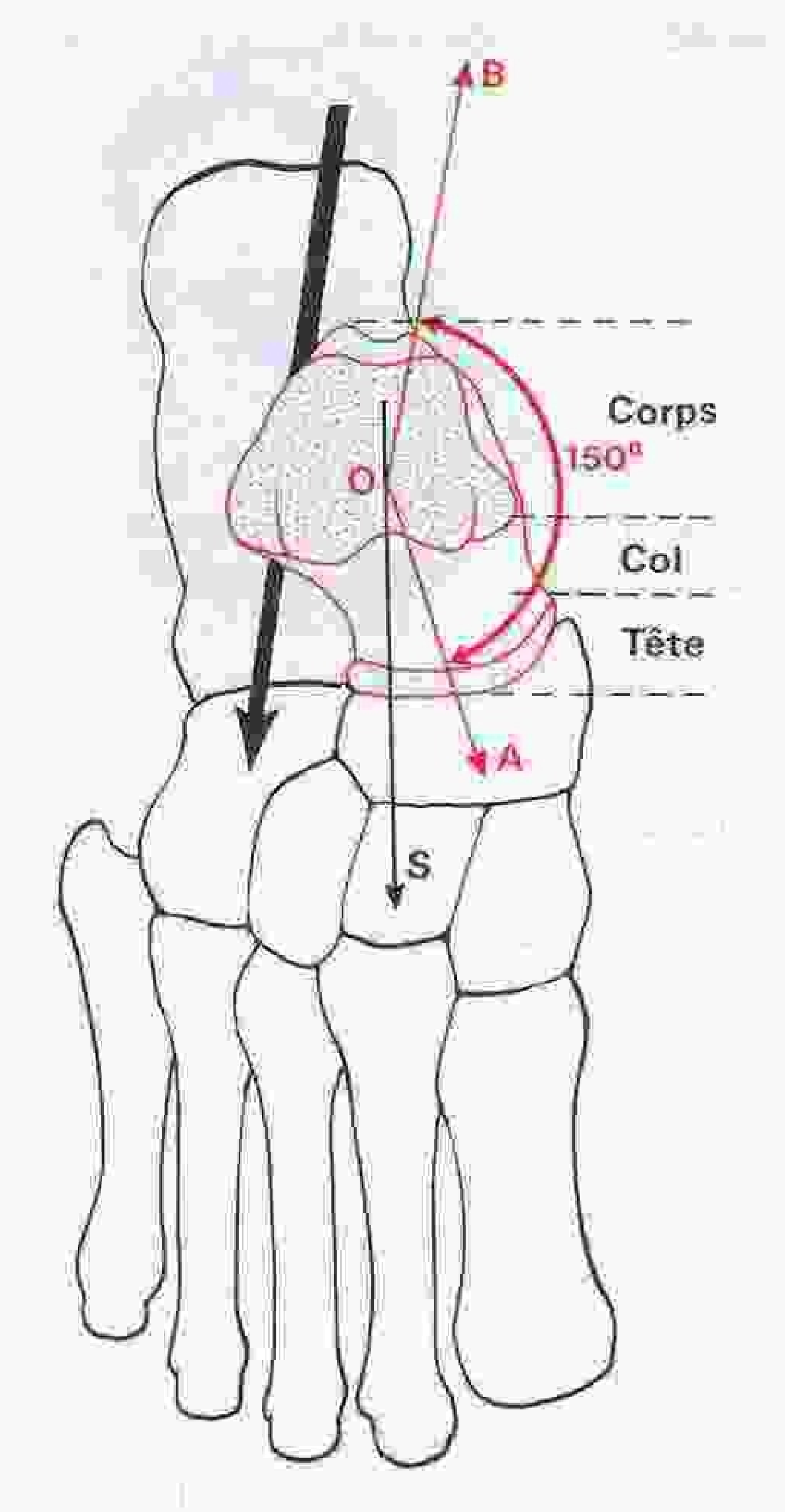


1. Anciennement : astragale.

Os du tarse (vue supérieure)
Jaune : tarse antérieur

1 - talus
2 - os naviculaire
3 - os cunéiforme intermédiaire
4 - os cunéiforme médial
5 - os métatarsiens
6 - os cunéiforme latéral
7 - os cuboïde
8 - calcanéus.

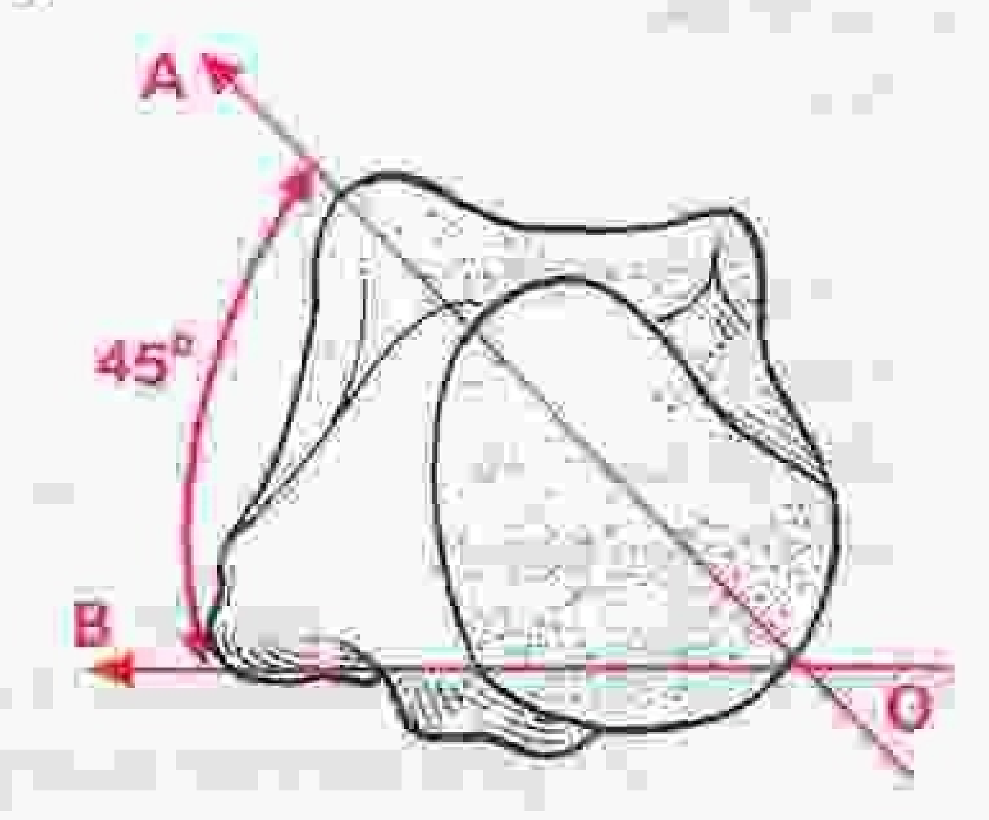




Axes du talus et du calcanéus (vue supérieure)

$\widehat{AOB}$ = *angle de déclinaison*

S = axe sagittal



Angle de rotation de la tête du talus (AOB) (vue antérieure).

2) **Tête.**

C'est une surface articulaire sphéroïde plus étendue sur la face plantaire. Elle est subdivisée en trois surfaces articulaires par deux crêtes mousses :

— En avant, la ***surface naviculaire,*** ovalaire, répond à l'os naviculaire.
Son grand axe est oblique en bas et médialement. Il fait avec l'horizontale un angle de 45°, l'***angle de rotation.***

— Sur la face plantaire, d'avant en arrière :
  - la ***surface calcanéenne antérieure,*** triangulaire, répond à la surface talaire antérieure du calcanéus et au ligament calcanéo-naviculaire plantaire ;
  - la ***surface calcanéenne moyenne,*** ovalaire, répond à la surface talaire moyenne du calcanéus.

3) **Col.**

— Sa face dorsale, réduite et criblée de foramens, présente une crête d'insertion des capsules articulaires et du ligament talo-naviculaire dorsal.
— sur sa face latérale, plus large, s'insère le ligament talo-fibulaire antérieur.
— sur sa face médiale, étroite, s'insère le ligament tibio-talaire antérieur.
— Sa face plantaire est creusée du sillon talaire, dans lequel s'insère le ligament interosseux talo-calcanéen.

4) **Corps.**

Irrégulièrement cuboïde, il forme les trois quarts de l'os. Il est caractérisé par une volumineuse saillie dorsale articulaire, la ***trochlée.***

a) ***La face dorsale,*** ou surface supérieure de la trochlée.
  — Elle s'articule avec la surface inférieure du tibia.
  — Légèrement concave transversalement, elle est fortement convexe sagittalement.
  — Elle décrit un arc de 120° environ.

b) ***La face latérale.***
  — Elle est occupée par la surface malléolaire latérale du talus qui répond à la malléole latérale. Excavée, elle est triangulaire à sommet inférieur déjecté latéralement par le ***processus latéral du talus.***
  — En arrière de cette surface s'insère le ligament talo-fibulaire postérieur.

c) ***La face médiale.***
  — Sa partie supérieure est occupée par la surface malléolaire médiale du talus qui s'articule avec la malléole médiale.
  Légèrement excavée, elle a la forme d'une virgule à grosse extrémité antérieure.
  — Au-dessous de cette surface malléolaire s'insère le ligament tibio-talaire postérieur.

d) ***La face plantaire.***
  Elle est occupée par la surface articulaire calcanéenne postérieure. Ovalaire et très excavée sagittalement, elle répond à la surface articulaire talaire postérieure.

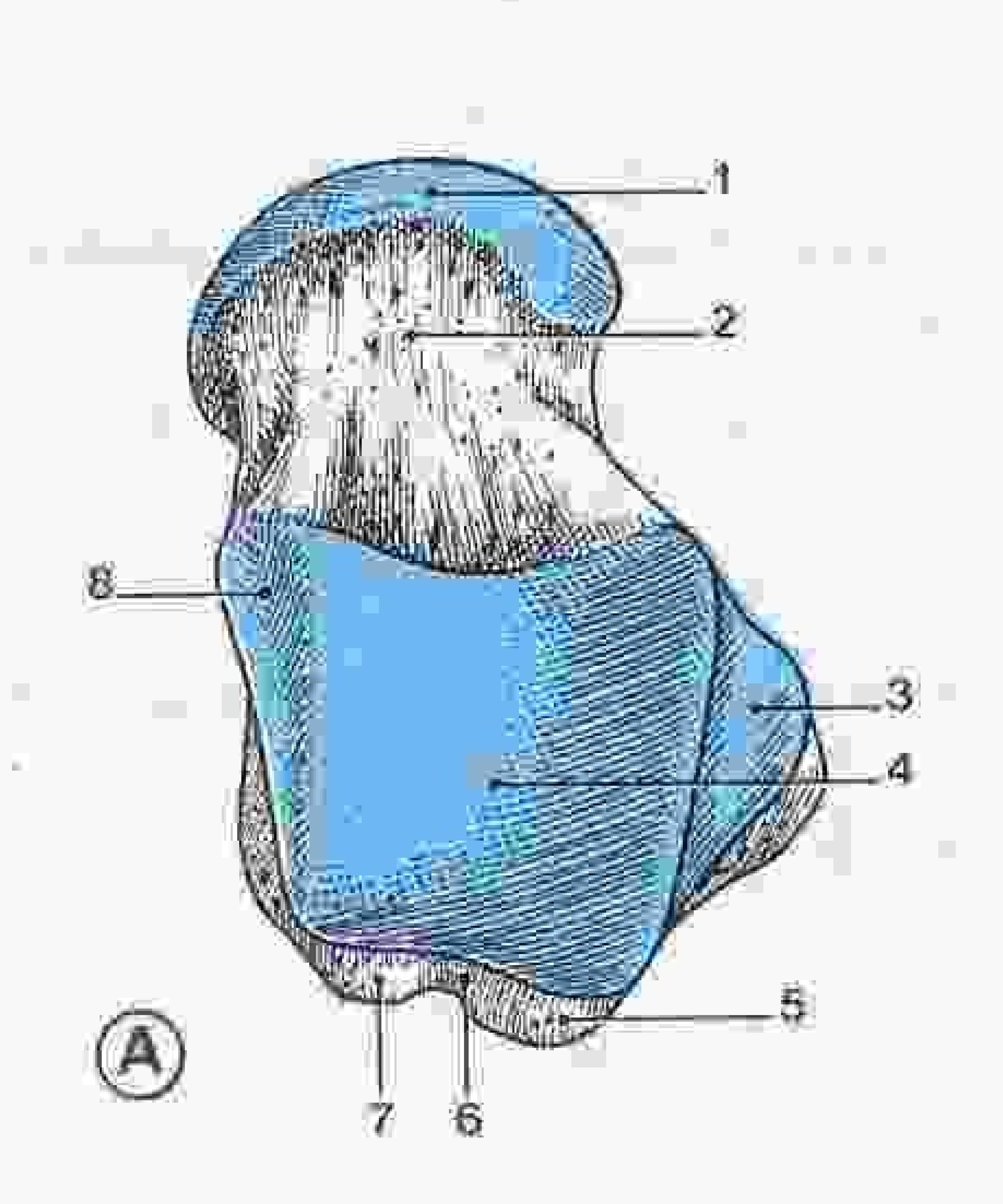
e) ***La face postérieure.***

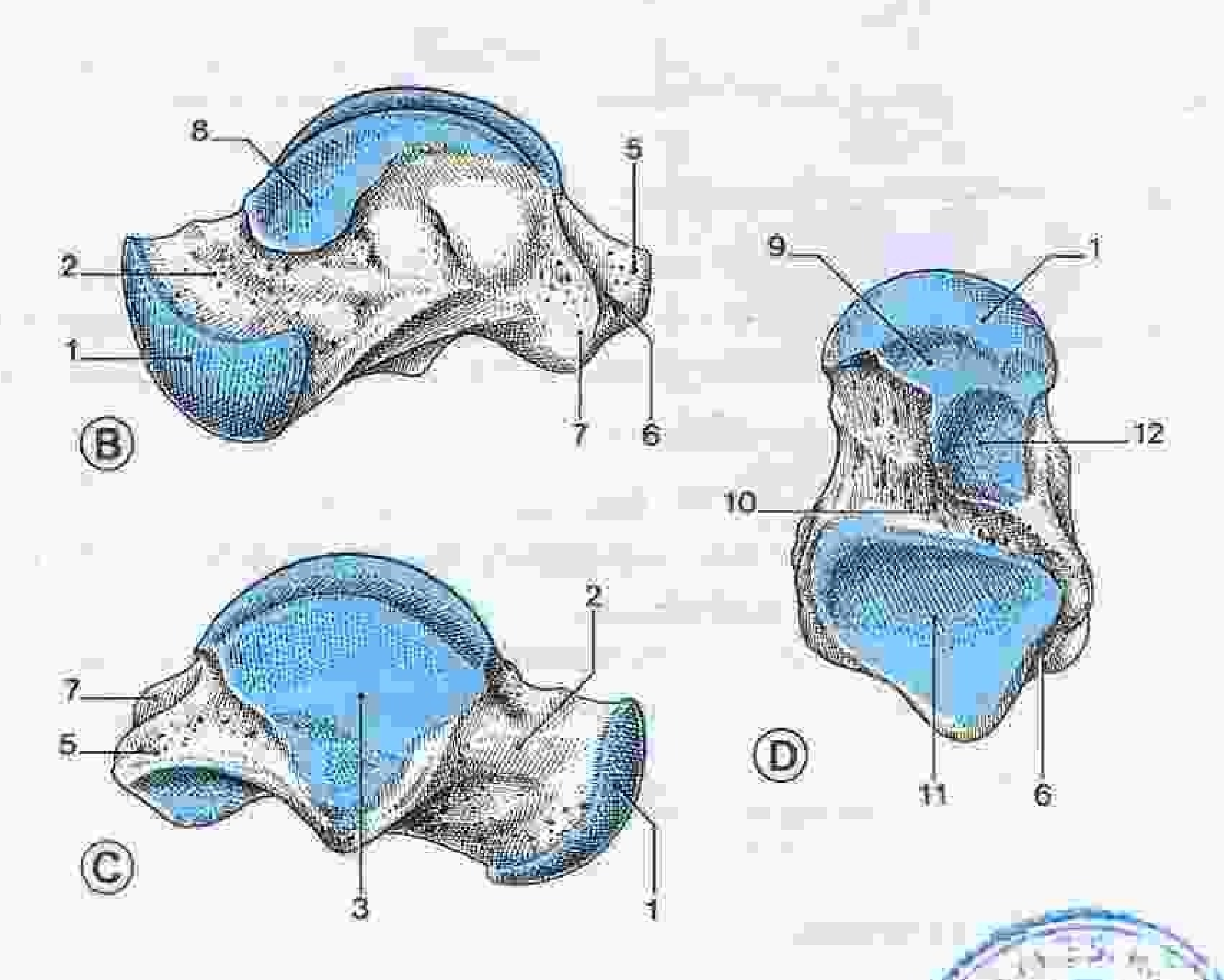
Étroite et inclinée en arrière, elle présente :

— *Le sillon du m. long fléchisseur de l'hallux*, oblique en bas et médialement.

— Deux tubercules, médial et latéral, de chaque côté du sillon.
  - sur le ***tubercule latéral*** s'insère le ligament talo-fibulaire postérieur,
  - sur le ***tubercule médial*** s'insère le ligament talo-calcanéen médial.

— ***L'os trigone,*** os surnuméraire, est situé contre le tubercule latéral. Lorsqu'il fusionne avec ce dernier, il constitue le ***processus trigone.***





Talus droit

A - vue supérieure
B - vue médiale
C - vue latérale
D - vue inférieure

1 - tête
2 - col
3 - surface malléolaire latérale
4 - trochlée
5 - tubercule latéral
6 - sillon du m. long fléchisseur du hallux
7 - tubercule médial
8 - surface malléolaire médiale
9 - surface calcanéenne ant.
10 - sillon du talus
11 - surface calcanéenne post.
12 - surface calcanéenne moyenne

B — CALCANÉUS.

Os le plus volumineux du tarse, le calcanéus s'articule avec en haut, le talus, et en avant, le cuboïde.

Les fractures du calcanéus sont fréquentes et graves par leurs séquelles.

Allongé sagittalement, son axe est oblique en haut, en avant et latéralement[1]. Il présente six faces :

1) Face dorsale.

a) ***La moitié antérieure,*** recouverte par le talus, présente d'avant en arrière :

— Les surfaces articulaires talaires antérieure et moyenne. Elles sont concaves et allongées, à grand axe oblique en avant et latéralement.
Latéralement, près de la surface antérieure s'insère le ligament bifurqué, les *mm. court extenseur des orteils et court extenseur de l'hallux.*

— Le ***sillon calcanéen,*** de direction oblique en avant et latéralement. Il s'élargit latéralement, et donne insertion au ligament interosseux talo-calcanéen.

— La surface articulaire talaire postérieure. Elle est ovalaire et convexe avec un grand axe oblique en avant et latéralement.

b) ***La moitié postérieure*** est rugueuse, concave sagittalement et convexe transversalement.

L'angle de Böhler est défini par les tangentes de la face supérieure passant par le faîte de la surface talaire postérieure. Il mesure environ 40°. Il permet l'évaluation du degré d'enfoncement du calcanéus.

2) Face antérieure.

Petite, elle est occupée par la *surface articulaire cuboïdienne* répondant à l'os cuboïde. Celle-ci est concave de haut en bas et convexe transversalement.
Elle est surplombée par le *rostrum du calcanéus* qui prolonga la face supérieure.

3) Face postérieure.

Plus large en bas, elle présente :

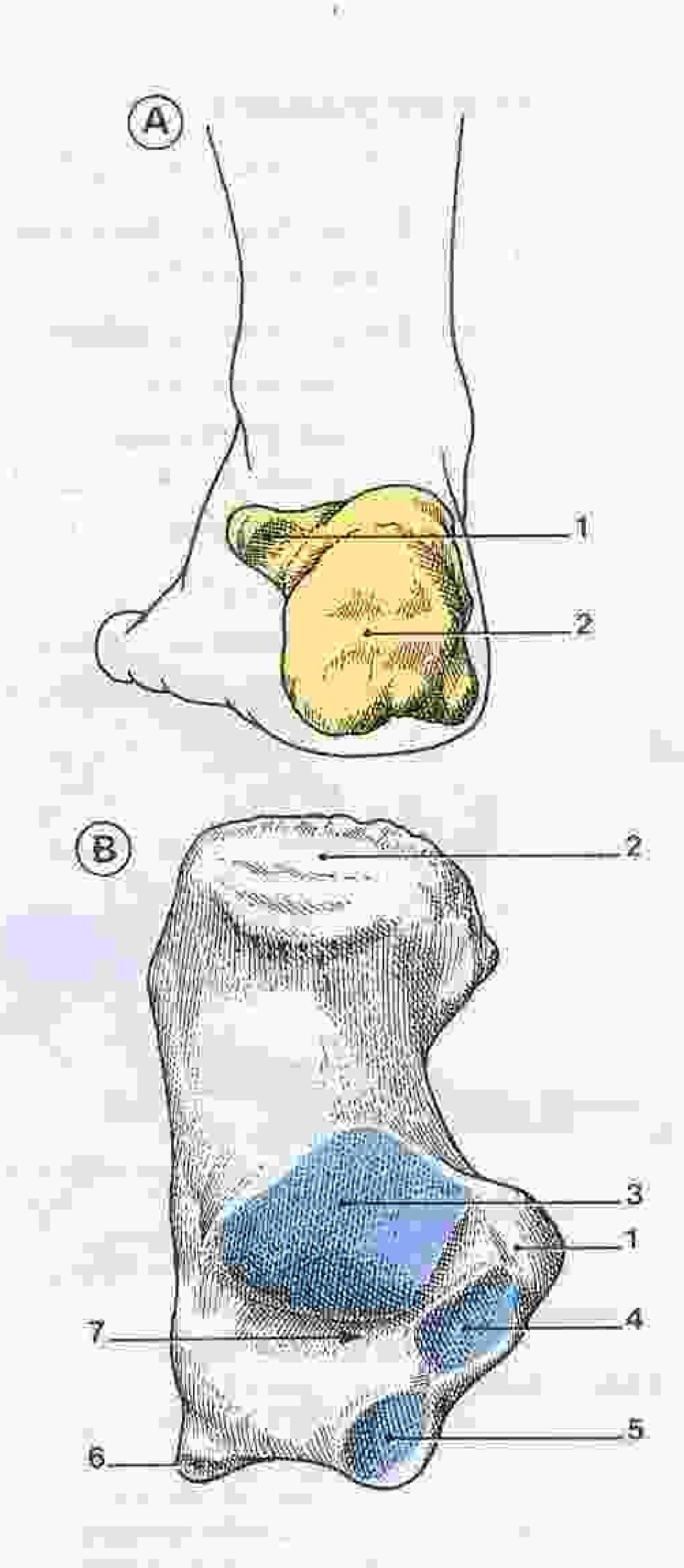
— une aire supérieure lisse répondant à du tissu graisseux et à la bourse du tendon calcanéen ;
— une aire moyenne, rugueuse, pour l'insertion du tendon calcanéen.
— et une aire inférieure, recouverte par la peau.

Os du pied (vue dorsale)

1 - surface articulaire malléolaire latérale
2 - lig. talo-fibulaire ant.
3 - mm. courts extenseurs des orteils et de l'hallux
4 - lig. bifurqué
5 - os cuboïde
6 - os cunéiforme latéral
7 - m. court fibulaire
8 - m. troisième fibulaire
9 - mm. interosseux dorsaux
10 - mm. extenseurs des orteils
11 - calcanéus
12 - trochlée
13 - surface articulaire malléolaire médiale
14 - col du talus
15 - tête du talus
16 - os naviculaire
17 - os cunéiforme intermédiaire
18 - os cunéiforme médial
19 - m. jambier antérieur
20 - m. court extenseur du I
21 - m. long extenseur du I

1. Il fait avec l'axe du col du talus un angle de 30° environ.

11
12
13
1
2
14
3
4
15
5
16
6
7
17
18
8
19
9
9
20
10
10
21
10



Calcanéus droit

A - vue postérieure et situation
B - vue supérieure

1 - sustentaculum tali
2 - tubérosité du calcanéus
3 - surface articulaire talaire postérieure
4 - surface articulaire talaire moyenne
5 - surface articulaire talaire antérieure
6 - rostrum
7 - sillon calcanéen

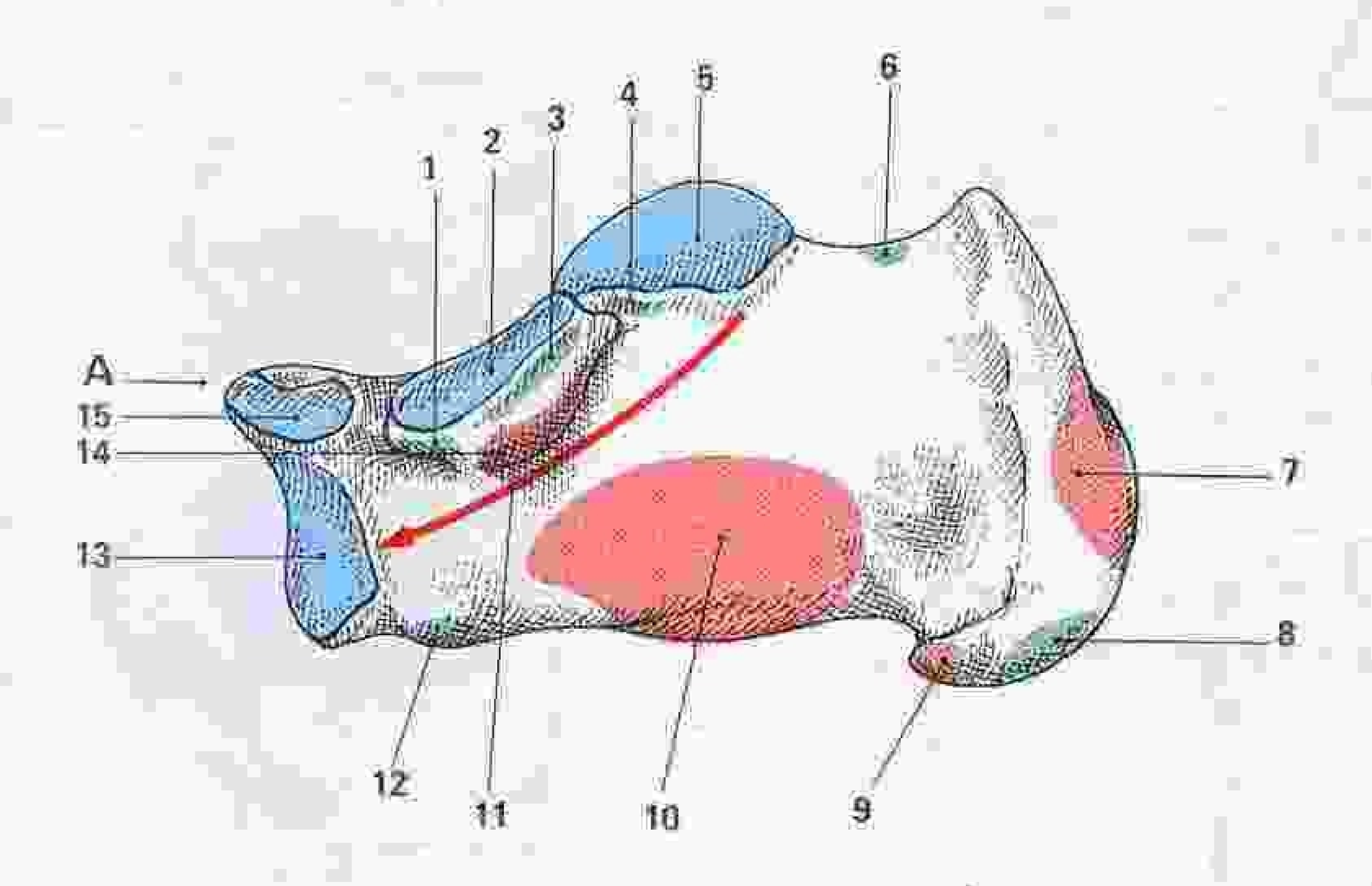
4) **Face plantaire.**

Étroite, concave sagittalement et convexe transversalement, elle présente :

a) En avant, le ***tubercule calcanéen*** sur lequel s'insère le ligament calcanéo-cuboïdien plantaire.

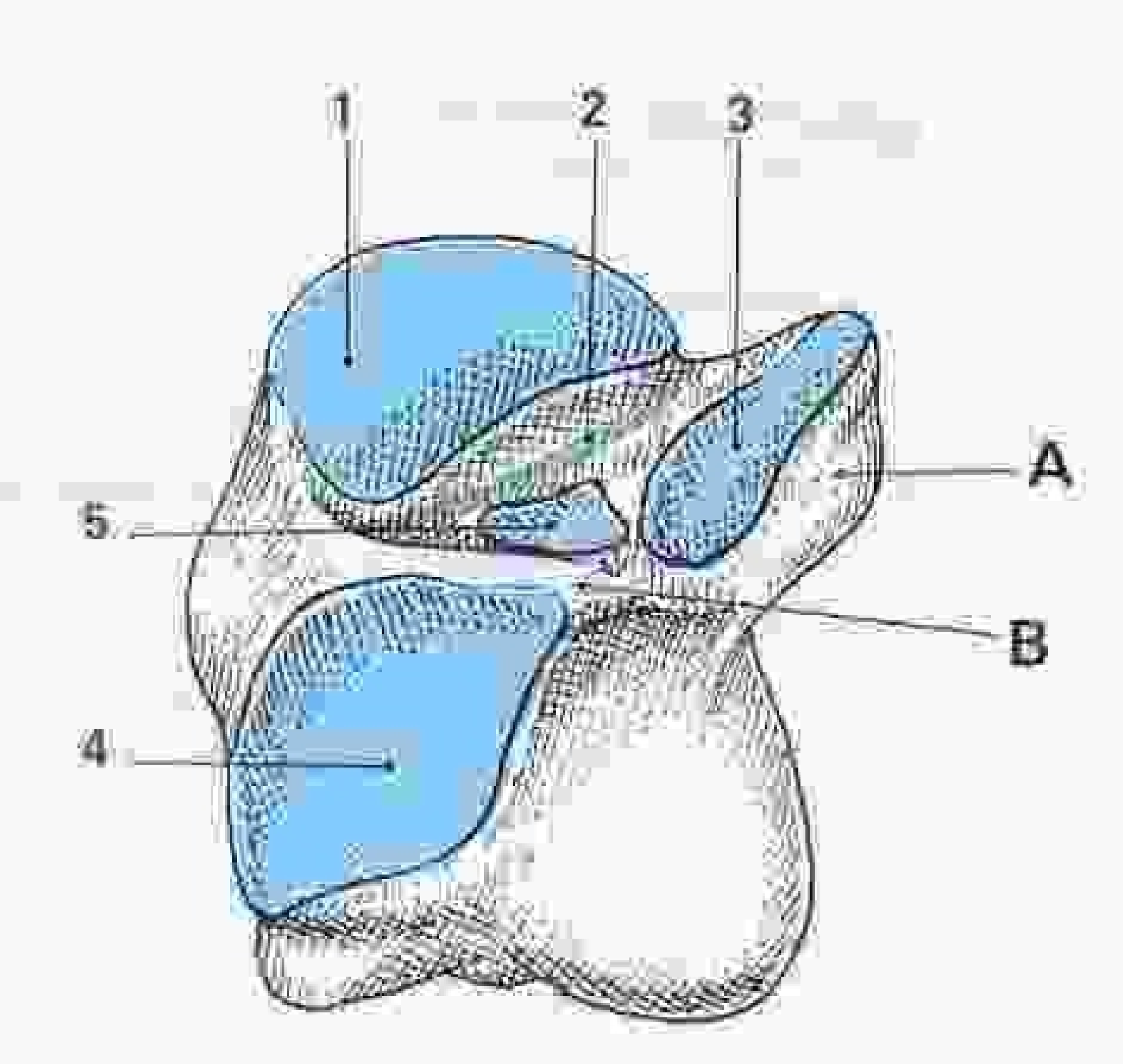
b) En arrière, la ***tubérosité calcanéenne*** comportant :
- un processus latéral, donnant insertion au *m. abducteur du petit orteil,*
- un processus médial, donnant insertion aux *mm. abducteur de l'hallux et court fléchisseur des orteils,*
- en arrière des processus s'insère l'aponévrose plantaire.

c) Entre le tubercule et la tubérosité du calcanéus s'insèrent :
- le ligament plantaire long, au milieu;
- et le *m. carré plantaire* de chaque côté de ce ligament.



Calcanéus (vue médiale)

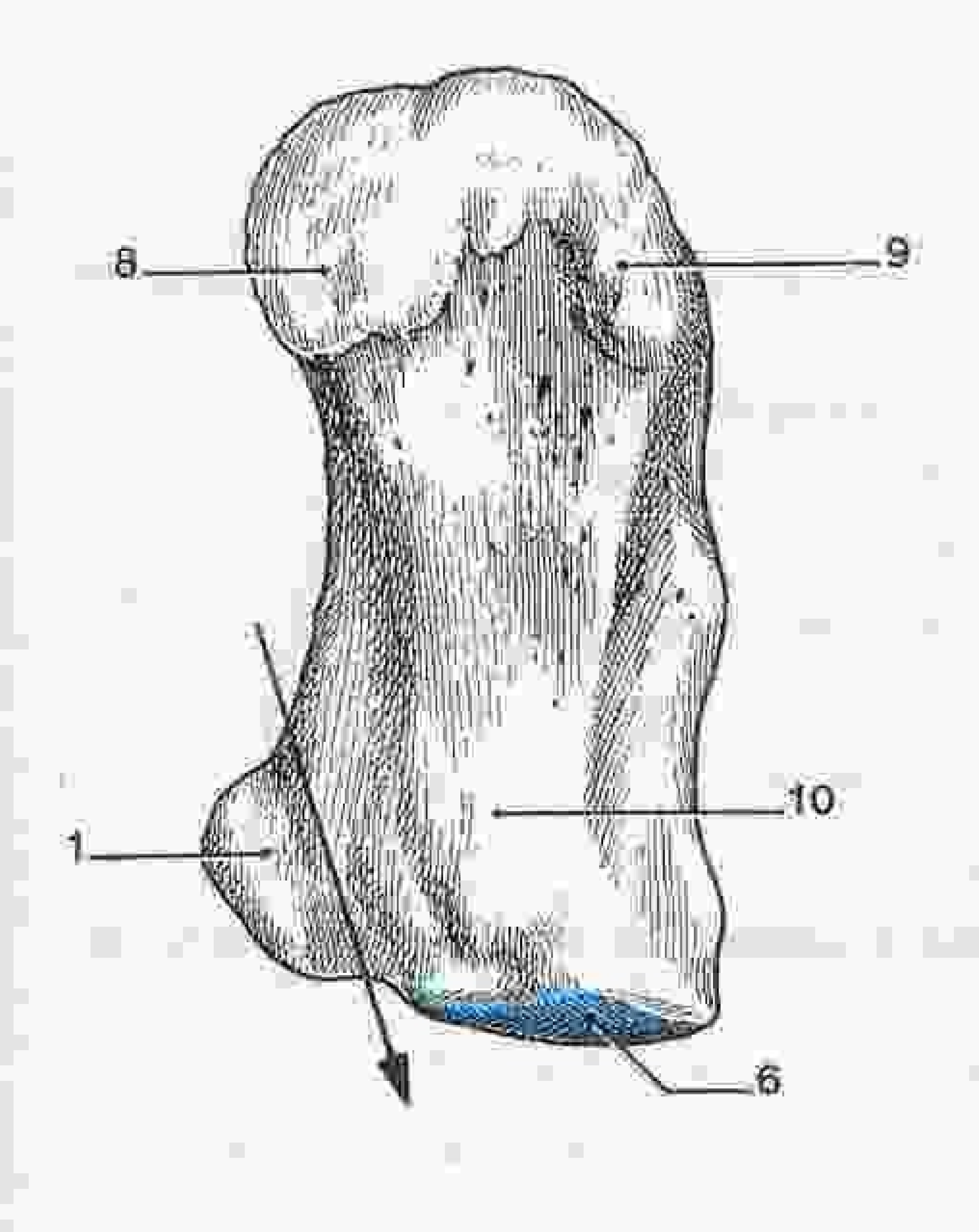
A - Rostrum calcanéun
1 - lig. calcanéo-naviculaire plantaire
2 - surface talaire moyenne
3 - lig. tibio calcanéen
4 - lig. talo-calcanéen interosseux
5 - surface talaire postérieure
6 - lig. talo-calcanéen postérieur
7 - tendon calcanéen
8 - aponévrose plantaire
9 - m. abducteur du I
10 - m. carré plantaire
11 - sillon du tendon du m. long fléchisseur de l'hallux
12 - lig. plantaire long
13 - surface cuboïdienne
14 - m. tibial post.
15 - surface talaire ant.



Calcanéus (vue antérieure)

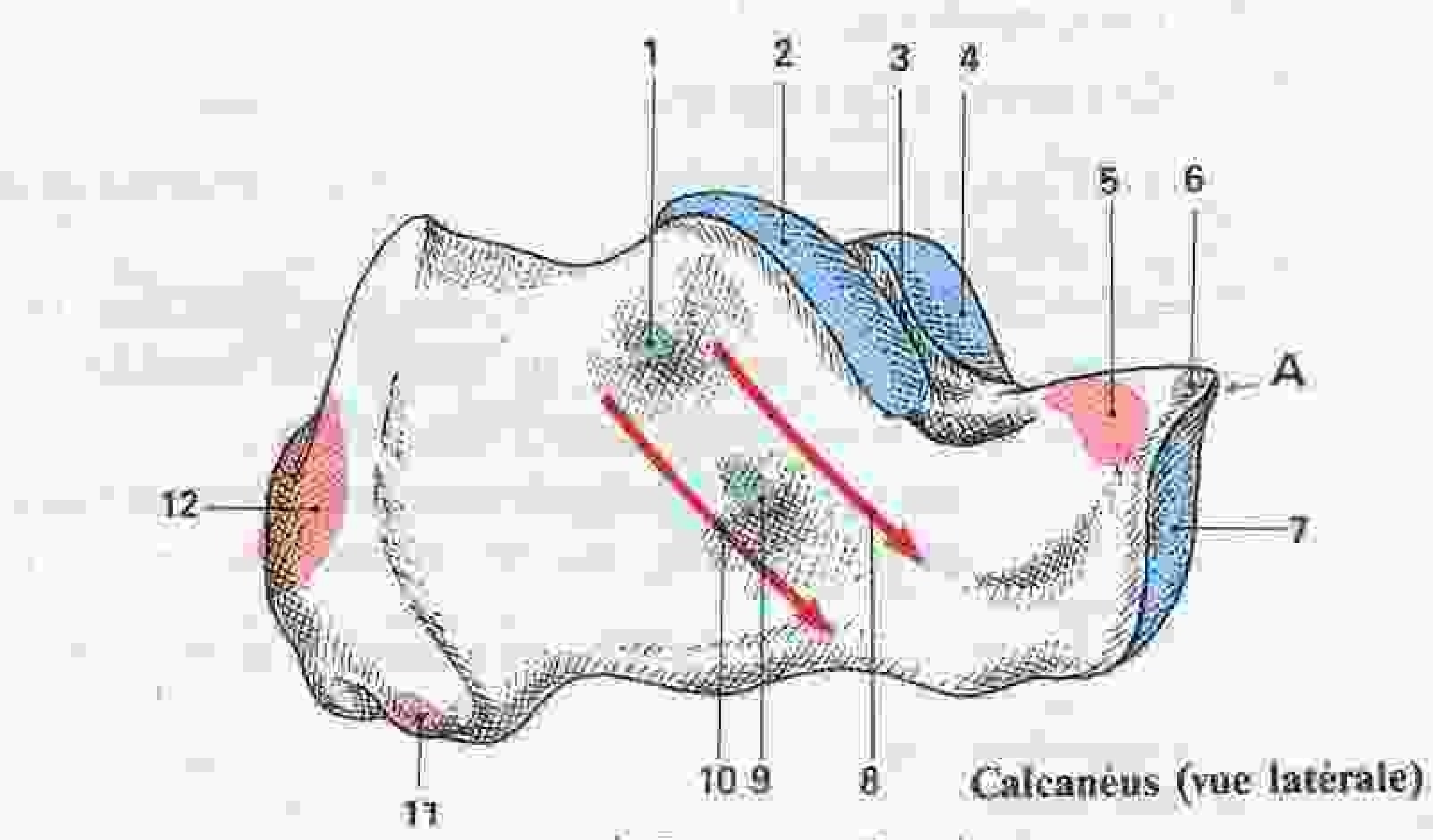
A - Sustentaculum tali
B - Rostrum calcanéen

1 - surface talaire post.
2 - sillon calcanéen et lig. talo-calcanéen interosseux
3 - surface talaire ant.
4 - surface cuboïdienne
5 - surface talaire moyenne



Calcanéus droit (vue inférieure)

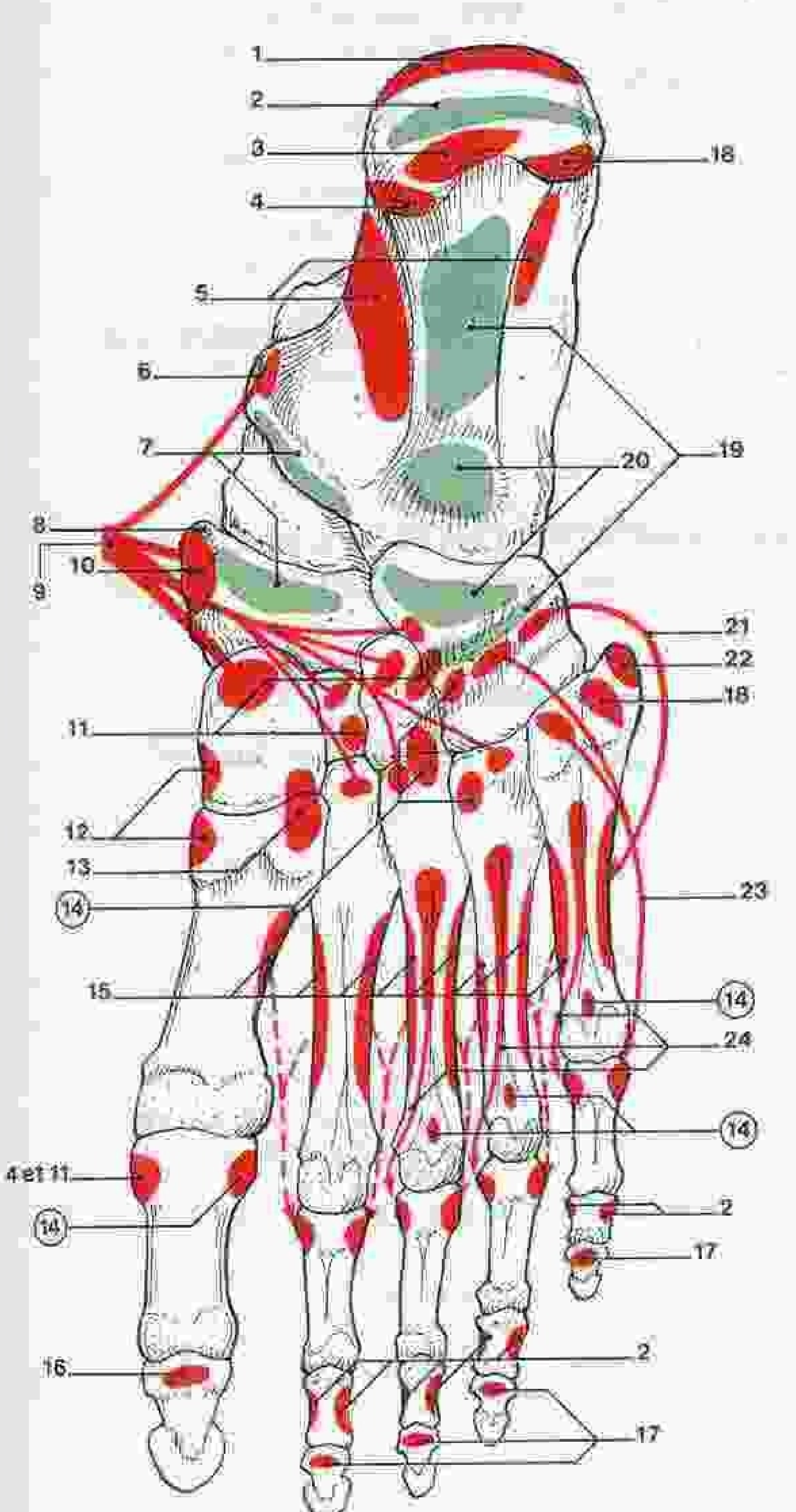
1 - substantaculum tali
2 - processus médial de la tubérosité du calcanéus
3 - processus latéral de la tubérosité du calcanéus
4 - tubercule antérieur
5 - surface articulaire cuboïdienne



Calcanéus (vue latérale)

A - Rostrum calcanéun

1 - lig. calcanéo-fibulaire
2 - surface talaire post.
3 - sillon calcanéen et lig. talo-calcanéen
4 - surface talaire moyenne
5 - mm. courts extenseurs des orteils et du I
6 - lig. bifurqué
7 - surface cuboïdienne
8 - sillon du m. court fibulaire
9 - trochlée fibulaire et rétinaculum inférieur des mm. fibulaires
10 - sillon du m. long fibulaire
11 - m. abducteur du V
12 - lig. calcanéen



1 - tendon calcanéen
2 - aponévrose plantaire
3 - m. court fléchisseur des orteils
4 - m. abducteur du I
5 - m. carré plantaire
6 - lig. tibio-calcanéen
7 - lig. calcanéo-naviculaire plantaire
8 - lig. tibio-naviculaire
9 - m. tibial post.
10 - tubérosité de l'os naviculaire
11 - m. court fléchisseur du I
12 - m. tibial antérieur
13 - m. long fibulaire
14 - m. adducteur du I
15 - mm. interosseux dorsaux
16 - m. long fléchisseur du I
17 - m. long fléchisseur des orteils
18 - m. abducteur du V
19 - lig. plantaire long
20 - lig. calcanéo-cuboïdien plantaire
21 - m. opposant du V
22 - m. court fibulaire
23 - m. court fléchisseur du V
24 - mm. interosseux plantaires

5) **Face latérale.**

a) Dans ***son tiers antérieure, la trochlée fibulaire*** sépare deux sillons, supérieur et inférieur :
— sur la trochlée se fixe le ***rétinaculum inférieur des mm. fibulaires,***
— dans le sillon supérieur glisse le tendon *du m. court fibulaire,*
— dans le sillon inférieur, le tendon du *m. long fibulaire.*

b) Dans son ***tiers postérieur,*** s'insère le ligament calcanéo-fibulaire.

6) **Face médiale.**

Excavée, elle regarde en bas et en avant.

a) De sa ***partie antéro-supérieure*** se détache le ***sustentaculum tali*** qui la surplombe et présente sur :
— sa face dorsale, la surface articulaire talaire moyenne,
— sa face plantaire, le sillon du tendon du *m. long fléchisseur de l'hallux,*
— sur son bord libre l'insertion :
en avant, du ligament calcanéo-naviculaire plantaire,
et en arrière, du *m. tibial postérieur* et le ligament tibio-calcanéen.

b) Dans ***sa partie inférieure*** s'insère le *m. carré plantaire.*

C — CUBOÏDE.

Os latéral du tarse antérieur, le cuboïde est situé devant le calcanéus. Prismatique triangulaire, il présente :

1) **Trois faces articulaires :**

a) La face postérieure répondant au calcanéus est conformée en selle transversalement. De forme triangulaire, son sommet inférieur se prolonge par une saillie, le ***processus calcanéen.***

b) La face antérieure est divisée en deux facettes pour les ***métatarsiens VI et V.***

c) La face médiale présente une surface antérieure pour le ***cunéiforme latéral,*** et une surface postérieure pour l'***os naviculaire.***

2) **Deux faces non articulaires :**

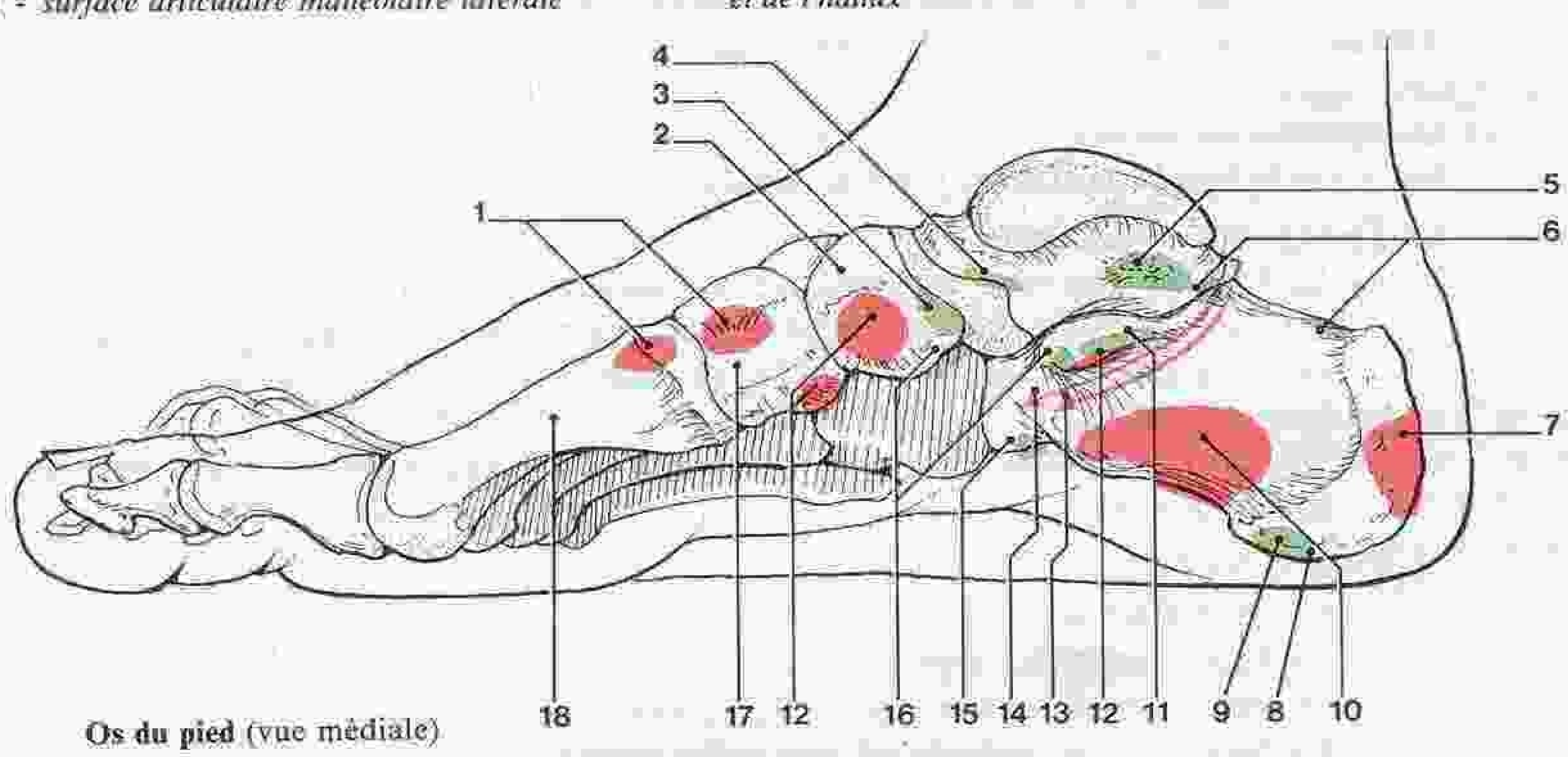
a) La face dorsale, rugueuse et inclinée en bas et latéralement.

b) La face plantaire qui présente :
— Dans sa partie moyenne une crête, la ***tubérosité du cuboïde.*** Elle donne insertion aux ligaments calcanéo-cuboïdien plantaire et plantaire long, aux *mm. opposant du V, court fléchisseur du V, adducteur du I et tibial postérieur.*
— En avant, le ***sillon du tendon*** du *m. long fibulaire,* oblique en avant et médialement.

3) **Un bord latéral,** faisant partie du bord latéral du pied.

Os du pied (vue latérale)

1 - lig. talo-fibulaire ant.
2 - lig. interosseux talo-calcanéen
3 - os naviculaire
4 - lig. bifurqué
5 - os cunéiforme médial
6 - os cunéiforme intermédiaire
7 - os cunéiforme latéral
8 - surface articulaire malléolaire latérale
9 - lig. talo-fibulaire post.
10 - lig. talo-calcanéen post.
11 - lig. calcanéo-fibulaire
12 - tendon calcanéen
13 - m. abducteur du V
14 - trachée fibulaire et rétinaculum inférieur des mm. fibulaires
15 - m. long fibulaire
16 - mm. courts extenseurs des orteils et de l'hallux
17 - os cuboïde
18 - m. court fibulaire
19 - m. troisième fibulaire
20 - métatarsien I
21 - métatarsien II
22 - métatarsien III
23 - métatarsien IV
24 - métatarsien V



Os du pied (vue médiale)

1 - m. tibial ant.
2 - os naviculaire
3 - lig. tibio-naviculaire
4 - lig. tibio-talaire ant.
5 - lig. tibio-talaire post.
6 - lig. talo-calcanéen post.
7 - tendon calcanéen
8 - aponévrose plantaire
9 - m. abducteur du I
10 - m. carré plantaire
11 - lig. tibio-calcanéen
12 - m. tibial post.
13 - m. long fléchisseur du I
14 - m. long fléchisseur des orteils
15 - lig. calcanéo-cuboïdien plantaire
16 - lig. calcanéo-naviculaire plantaire
17 - os cunéiforme médial
18 - métatarsien I

D — OS NAVICULAIRE.

Os médial du tarse antérieur, l'os naviculaire est situé devant le talus. Aplati d'avant en arrière, il présente :

1) **Deux faces articulaires :**
- La face postérieure, concave et elliptique, pour la tête du talus.
- La face antérieure, convexe, divisée en trois facettes triangulaires, pour les os cunéiformes.

2) **Deux bords rugueux,** dorsal et plantaire.

Sur le bord plantaire s'insère le ligament calcanéo-naviculaire plantaire.

3) **Et deux extrémités :**
- L'extrémité médiale, saillante, forme la ***tubérosité de l'os naviculaire,*** sur laquelle s'insèrent le *m. tibial postérieur* et le ligament tibio-naviculaire.
- L'extrémité latérale, convexe, porte en avant une petite surface articulaire pour le cuboïde.

E — OS CUNÉIFORMES.

Os du tarse antérieur, les os cunéiformes sont situés devant l'os naviculaire.
Au nombre de trois, médial, intermédiaire et latéral, ils ont la forme d'un coin,
- à base plantaire, pour le cunéiforme médial,
- à base dorsale, pour le deux autres.

1) **Os cunéiforme médial**[1].
Situé sur le bord médial du pied, il présente :

a) ***Trois faces articulaires.***
- La face postérieure, triangulaire et concave, pour l'os naviculaire.
- La face latérale, qui présente deux facettes articulaires : l'une antérieure, pour la base du métatarsien II, et l'autre postérieure, pour le cunéiforme intermédiaire.
- La face antérieure, convexe, en forme de croissant concave en bas, pour la base du métatarsien I.

b) ***Trois faces non articulaires :***
- La face médiale, sur laquelle s'insère le *m. tibial antérieur.*
- La face plantaire, large et rugueuse, qui donne insertion aux *mm. tibial postérieur, long fibulaire et court fléchisseur du I.*
- La face dorsale, réduite en une arête mousse.

1. Anciennement : premier cunéiforme.

2) **Os cunéiforme intermédiaire**[1].

Plus petit, situé en retrait entre les deux autres, il présente :

a) ***quatre faces articulaires :***
- — La face antérieure, convexe et triangulaire, pour le métartasien III.
- — La face latérale, convexe, pour le cunéiforme latéral.
- — La face médiale, pour le cunéiforme médial.
- — La face postérieure, triangulaire, pour l'os naviculaire.

b) ***deux faces non articulaires :***
- — La face dorsale, large et rugueuse.
- — La face plantaire, réduite en une crête rugueuse, qui donne insertion aux *mm. tibial postérieur* et *court fléchisseur du I.*

3) **Os cunéiforme latéral**[2].

Il présente :

a) ***quatre faces articulaires :***
- — La face antérieure, plane et triangulaire, pour le métartarsien III.
- — La face latérale qui porte :
  - • une facette antérieure, étroite, pour le métatarsien IV ;
  - • une facette postérieure, plane, pour le cuboïde.
- — La face médiale qui porte :
  - • une facette antérieure, pour le métatarsien II ;
  - • une facette postérieure pour le cunéiforme intermédiaire.
- — La face postérieure, concave et triangulaire, pour l'os naviculaire.

b) ***deux faces non articulaires :***
- — la face dorsale, large et rugueuse ;
- — la face plantaire, réduite en une crête rugueuse, qui donne insertion aux *mm. tibial postérieur,* et *long fibulaire.*

F — STRUCTURE.

Chaque os du tarse est constitué d'os spongieux recouvert d'une couche d'os compact, épaisse au niveau des surfaces articulaires. Les trabécules osseuses de l'os spongieux s'orientent selon la répartition des contraintes de pression du corps. On distingue trois systèmes trabéculaires principaux : le système trabéculaire postérieur qui transmet les 3/5 du poids du corps, les systèmes trabéculaires antéro-médial et antéro-latéral qui transmettent les 2/5.

1. Anciennement : deuxième cunéiforme.
2. Anciennement : troisième cunéiforme.

1) **Le système trabéculaire postérieur** part de la trochlée du talus vers la tubérosité du calcanéus.

2) **Le système trabéculaire antéro-médial :**
   — part de la trochlée du talus,
   — traverse le col et la tête du talus, l'os naviculaire et les os cunéiformes,
   — et se termine dans les métatarsiens I, II et III.

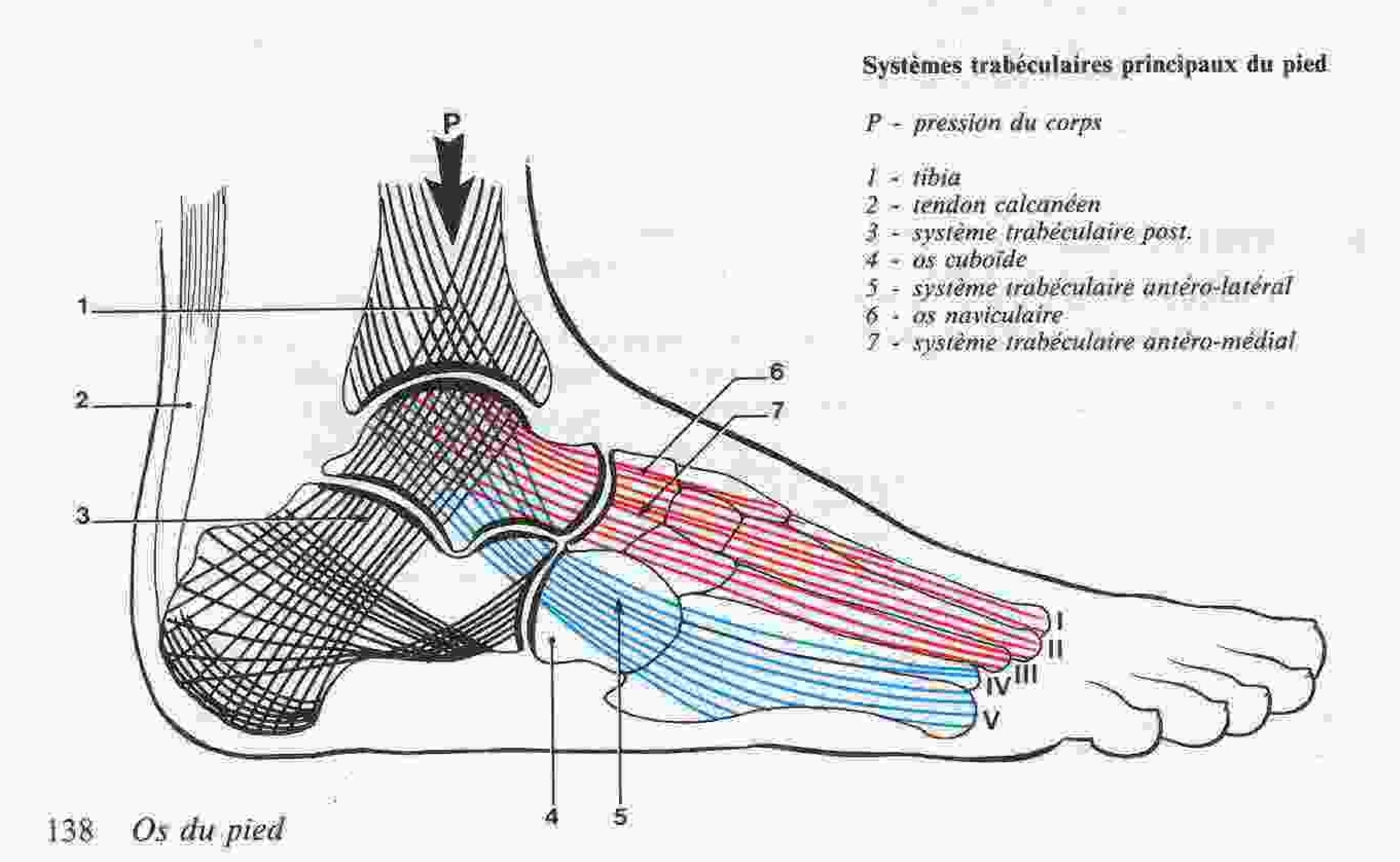
   Il est situé dans l'arc longitudinal médial du pied.

3) **Le système trabéculaire antéro-latéral :**
   — part de la trochlée du talus,
   — traverse le calcanéus et le cuboïde,
   — et se termine dans les métatarsiens IV et V.

   Il est situé dans l'arc longitudinal latéral du pied.

G — OSSIFICATION.

Chaque os du tarse procède d'un seul point d'ossification, à l'exception du calcanéus qui a un point secondaire pour les processus médial et latéral.



Systèmes trabéculaires principaux du pied

P - pression du corps

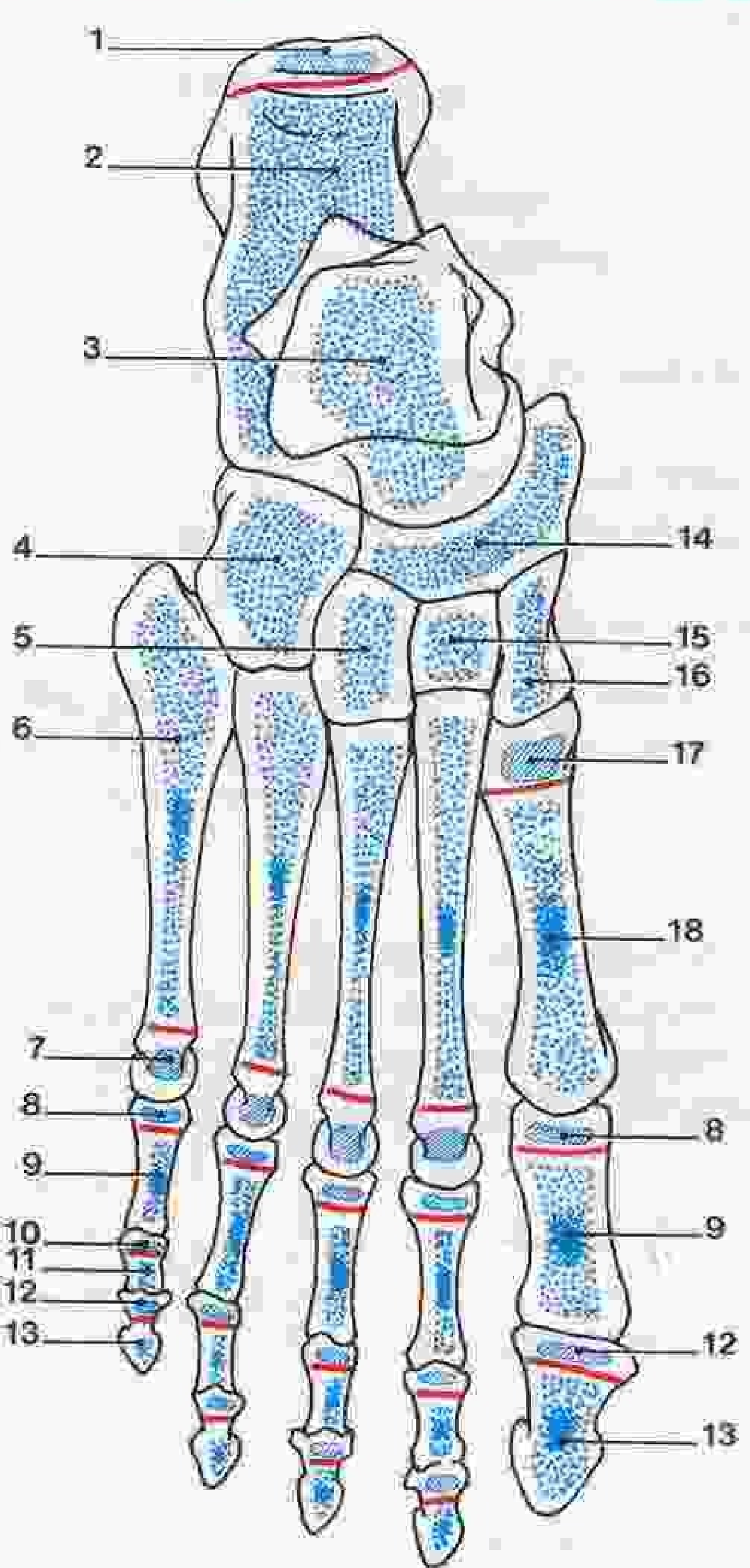
1 - tibia
2 - tendon calcanéen
3 - système trabéculaire post.
4 - os cuboïde
5 - système trabéculaire antéro-latéral
6 - os naviculaire
7 - système trabéculaire antéro-médial

PALPATION

1) Palpation du calcanéus
   — Les faces latérale, postérieure et médiale sont facilement palpables.
   — Le sustentaculum tali apparaît comme une crête horizontale située à 1 cm au-dessous de l'apex de la malléole médiale.
   — La trochlée fibulaire est une saillie facilement palpable située à 2 cm environ au-dessous et en avant de l'apex de la malléole latérale.

2) Palpation du talus
   La tête du talus peut être pincée entre le pouce et l'index, en avant des malléoles.

3) Palpation de l'os naviculaire
   Le tubercule de l'os naviculaire est le point le plus saillant de l'arc médial du pied ; il est situé au milieu de cet arc.



Ossification des os du pied

Pointillé : point d'ossification primaire
Hachuré : point d'ossification secondaire
Rouge : ligne épiphysaire

1 - tubérosité du calcanéus
2 - calcanéus
3 - talus
4 - cuboïde
5 - cunéiforme latéral
6 - corps du métacarpien V
7 - tête du métacarpien V
8 - base de la phalange proximale
9 - corps de la phalange proximale
10 - base de la phalange moyenne
11 - corps de la phalange moyenne
12 - base de la phalange distale
13 - corps de la phalange distale
14 - os naviculaire
15 - cunéiforme intermédiaire
16 - cunéiforme médial
17 - base du métacarpien I
18 - corps du métacarpien I

MÉTATARSE

Situé entre le tarse et les phalanges proximales, il est constitué de cinq métatarsiens numérotés de I à V, en allant de l'hallux vers le petit orteil.
Leurs fractures fréquentes entraînent des séquelles douloureuses importantes en absence de traitement correct.

A — CARACTÈRES COMMUNS.

Ce sont des os longs, présentant chacun :

1) **Un corps,** prismatique triangulaire avec :
- une face dorsale, étroite, répondant aux tendons des *mm. extenseurs des orteils* ;
- deux faces, latérale et médiale, donnant insertion aux *mm. interosseux dorsaux* ;
- un bord plantaire, concave ;
- deux bords, latéral et médial, peu marqués.

2) **Une base,** proximale, avec :
- trois faces articulaires, l'une postérieure, pour le tarse ; les deux autres, médiale et latérale, pour les métartarsiens adjacents ;
- deux faces non articulaires, plantaire et dorsale, plus larges.

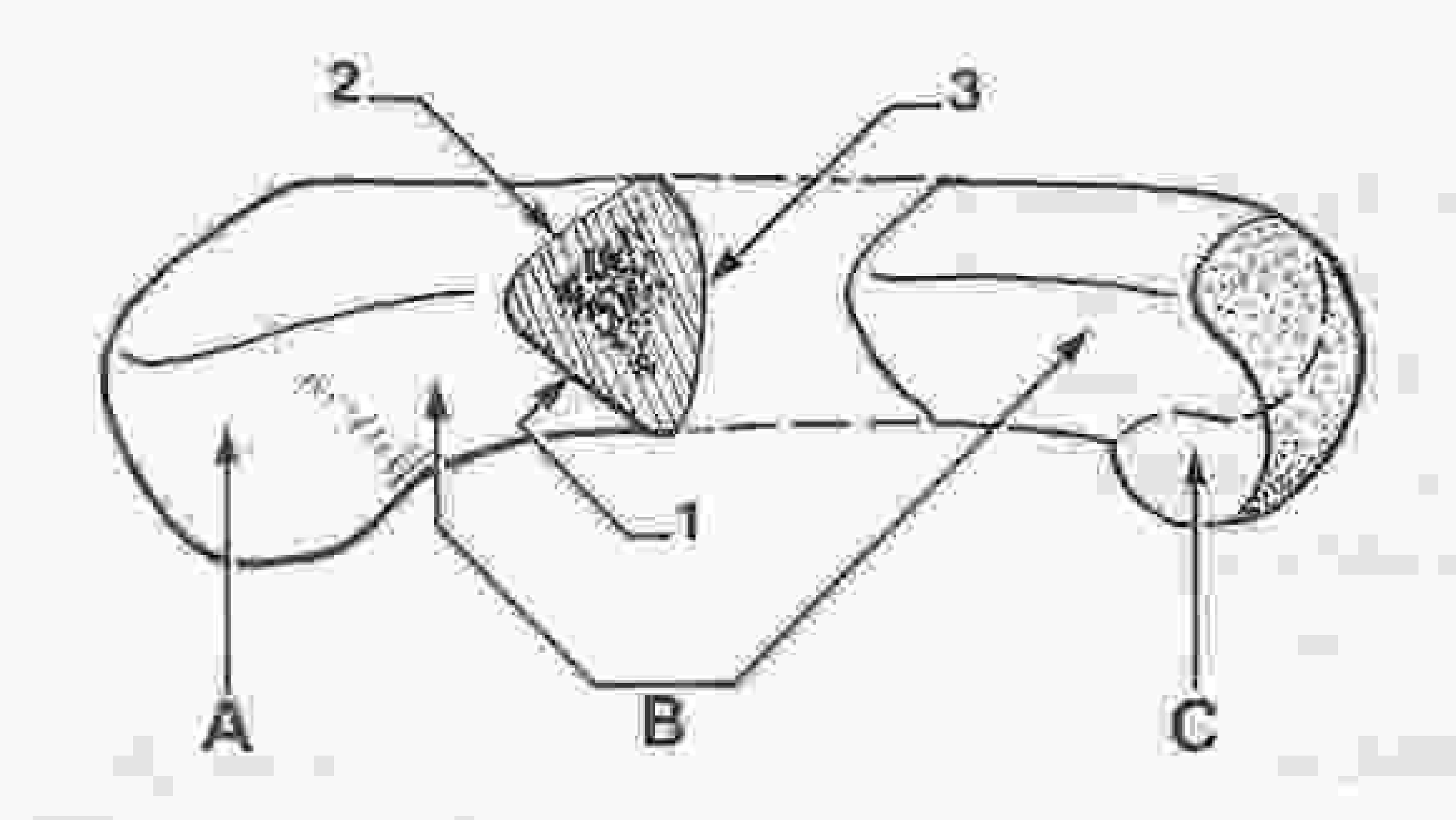
3) **Une tête,** distale.
Aplatie transversalement, elle présente :
- Une surface articulaire convexe s'étendant plus sur la face plantaire.
- Sur ses faces latérale et médiale, une fossette rugueuse d'insertion des ligaments collatéraux métatarso-phalangiens.

B — CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS.

1) **Métatarsien I.**
C'est le plus épais des métatarsiens.

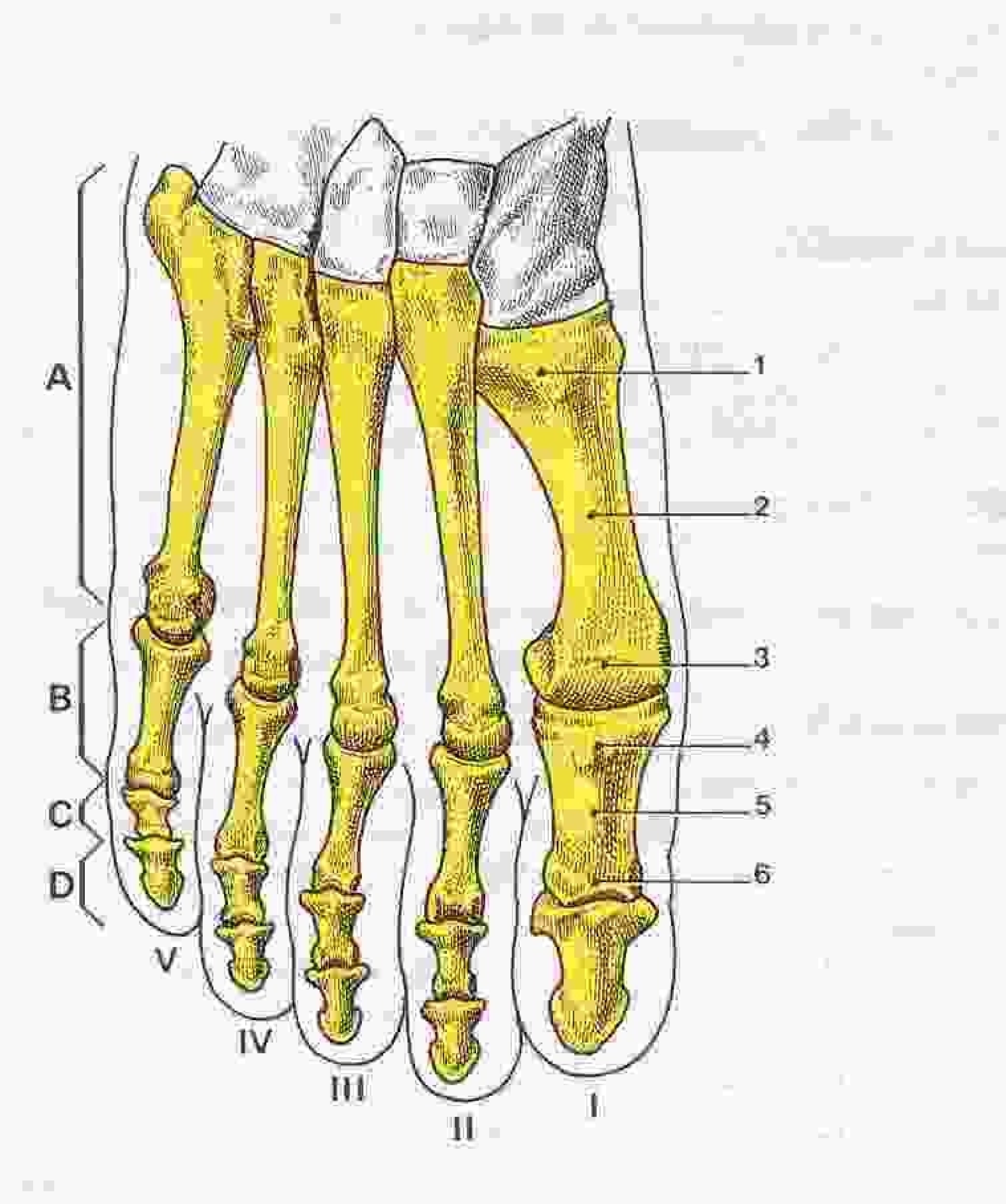
a) ***Sa base*** présente deux surfaces articulaires pour le cunéiforme médial et le métatarsien II. Sa face plantaire porte :
- latéralement, la ***tubérosité du premier métatarsien,*** sur laquelle s'insère le *m. long fibulaire,*
- médialement, l'insertion du *m. tibial antérieur.*

b) ***Sa tête,*** aplatie de haut en bas, présente sur sa face plantaire deux fossettes en rapport avec les os sésamoïdes.



Os métacarpien (schématique)

A - base	*1 - face latérale*
B - corps	*2 - face dorsale*
C - tête	*3 - face médiale*



Métatarse et phalanges du pied (vue dorsale)

A - métatarse	*1 - base* *2 - corps du métatarsien*
B - phalanges proximales	*3 - tête*
C - phalanges intermédiaires	*4 - base* *5 - corps de la phalange*
D - phalanges distales	*6 - tête*

2) **Métatarsien II.**

a) ***Sa base*** présente six facettes articulaires :
- une postérieure, pour le cunéiforme intermédiaire,
- deux médiales, l'une antérieure pour le métatarsien I, l'autre postérieure, pour le cunéiforme médial,
- trois latérales, l'une postérieure pour le cunéiforme latéral, deux antérieures pour le métatarsien III.

b) Sur la ***face plantaire de la base*** s'insère *le m. tibial postérieur.*

3) **Métatarsien III.**

a) ***Sa base*** présente quatre surfaces articulaires :
- une postérieure, pour le cunéiforme latéral,
- une latérale, pour le métatarsien IV,
- deux médiales, pour le métatarsien II.

b) Sur la ***face plantaire de la base*** s'insèrent les *mm. adducteur du I* et *tibial postérieur.*

c) Sur son ***bord plantaire*** s'insère le *m. interosseux plantaire I.*

4) **Métatarsien IV.**

a) ***Sa base*** présente quatre surfaces articulaires :
- une postérieure, pour le cuboïde,
- une latérale, pour le métatarsien V,
- deux médiales pour le cunéiforme latéral et le métatarsien III.

b) Sur la ***face plantaire de la base*** s'insèrent les *mm. adducteur du I et tibial postérieur.*

c) Sur son ***bord plantaire,*** s'insère le *m. interosseux plantaire II.*

5) **Métatarsien V.**

a) ***Sa base*** présente :
- deux surfaces articulaires pour le cuboïde et le métatarsien IV ;
- sur sa face plantaire, l'insertion des *mm. court fléchisseur du V et abducteur du V* ;
- latéralement, la ***tubérosité du métatarsien V*** sur laquelle s'insère le *m. court fibulaire.*

b) Sur son ***bord latéral*** s'insère le *m. opposant du V.*

c) Sur son ***bord plantaire*** s'insère le *m. interosseux plantaire III.*

C — STRUCTURE.

Le corps est constitué d'un canal médullaire réduit entouré d'un os compact épais. La base et la tête sont formées d'os spongieux recouvert d'os compact.

D — OSSIFICATION.

Elle procède :

1) **Pour les métatarsiens II à V :**
- d'un point primaire, pour le corps et la base,
- d'un point secondaire, pour la tête.

2) **Pour le métatarsien I :**
- d'un point primaire, pour le corps et la tête,
- d'un point secondaire, pour la base.

PALPATION

A. La base du 1er métatarsien est palpable 1 cm en avant de la tubérosité de l'os naviculaire.
B. La tubérosité du métatarsien V est une saillie de l'arc latéral facilement identifiable.
C. Sur le dos du pied peuvent être palpés la base, la tête et le corps des métatarsiens.

PHALANGES

Les phalanges constituent le squelette des orteils. Les orteils II à V possèdent trois phalanges, proximale, moyenne et distale ; l'orteil I ou ***hallux,*** deux phalanges, proximale et distale. Chaque phalange est un os long constitué :

1) D'un ***corps,*** court et grêle pour les phalanges proximales. Il est pratiquement inexistant pour les phalanges moyennes et distales.

2) D'une ***base,*** semblable à celle des phalanges de la main.

3) D'une ***tête,*** comme celle des phalanges de la main.

Structure et ossification = V. phalanges de la main.

OS SÉSAMOÏDES DU PIED

Ils sont situés à la face plantaire des articulations des orteils.

1) **Les os sésamoïdes de l'hallux** sont :
- les sésamoïdes métatarso-phalangiens médial et latéral, inconstants ;
- les sésamoïdes interphalangiens, plus constants.

2) **Les os sésamoïdes métatarso-phalangiens** des deuxième et cinquième orteils sont inconstants.

LES ARCS DU PIED

Le pied repose sur les parties antérieure, latérale et postérieure de la région plantaire.
Les points d'appui osseux principaux forment un triangle limité :
— en arrière, par la *tubérosité du calcanéus,*
— en avant par la *tête des métatarsiens I et V.*
Entre ces points d'appui, les os du pied s'organisent en arcs plantaires transversal et longitudinal.
Ces arcs existent chez le fœtus. Ils sont masqués chez le nouveau-né par un amas adipeux plantaire sous-cutané.

A — L'ARC TRANSVERSAL.

— Il est constitué par la tête des métatarsiens, le cuboïde et les trois cunéiformes. L'arc est dû à la forme des os qui ont en majorité leur face dorsale plus large que leur face plantaire.
— De courbure peu marquée, il repose sur le sol par l'intermédiaire des parties molles ; son apogée correspond à la tête du métatarsien II qui est à 9 mm environ du sol.
— Il est maintenu par les ligaments plantaires tarso-métatarsiens intercunéiformes et cunéo-cuboïdien, et les muscles adducteurs de l'hallux et long fibulaire.

B — L'ARC LONGITUDINAL.

Il est constitué d'une partie latérale et d'une partie médiale :

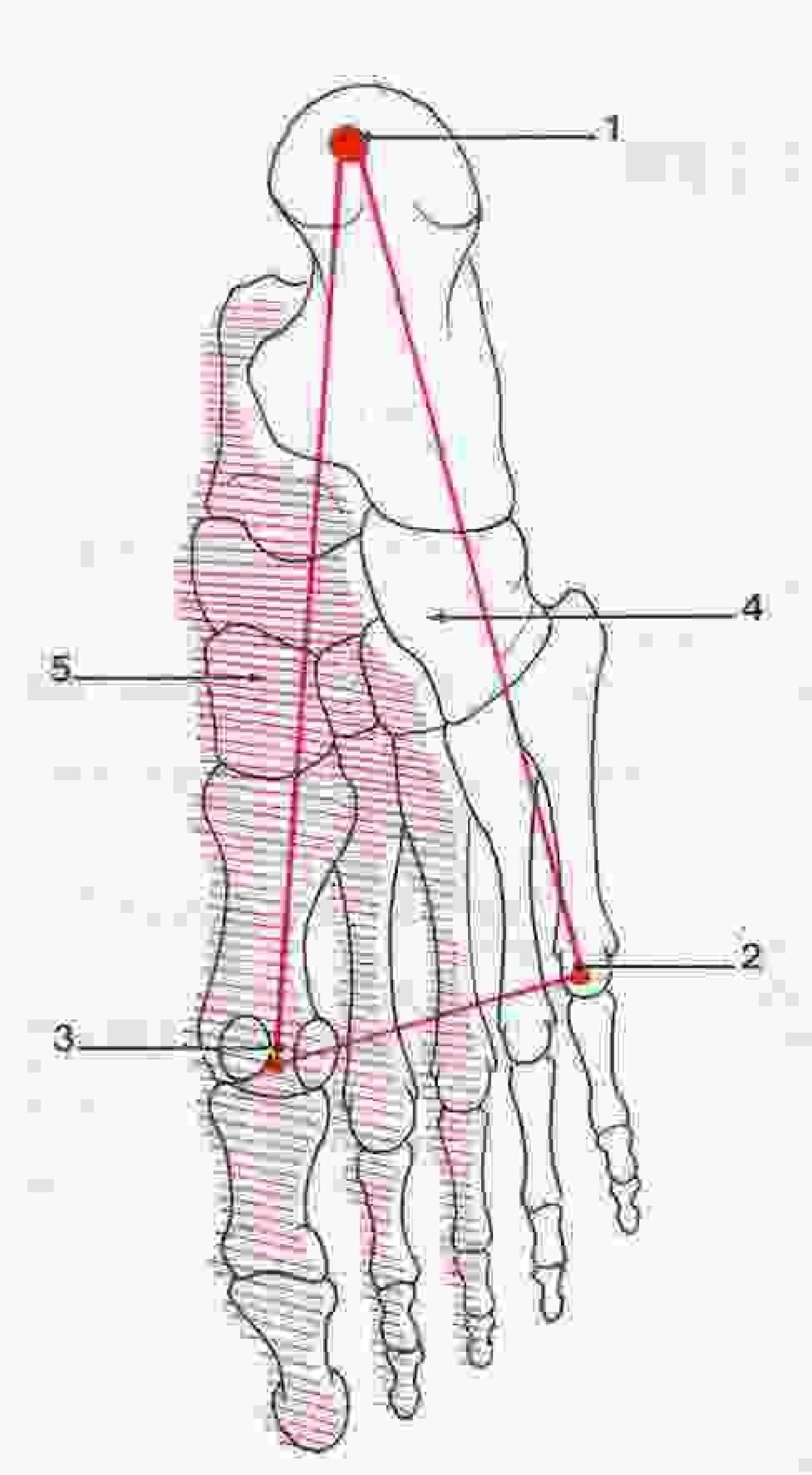
1) ***L'arc longitudinal latéral.***

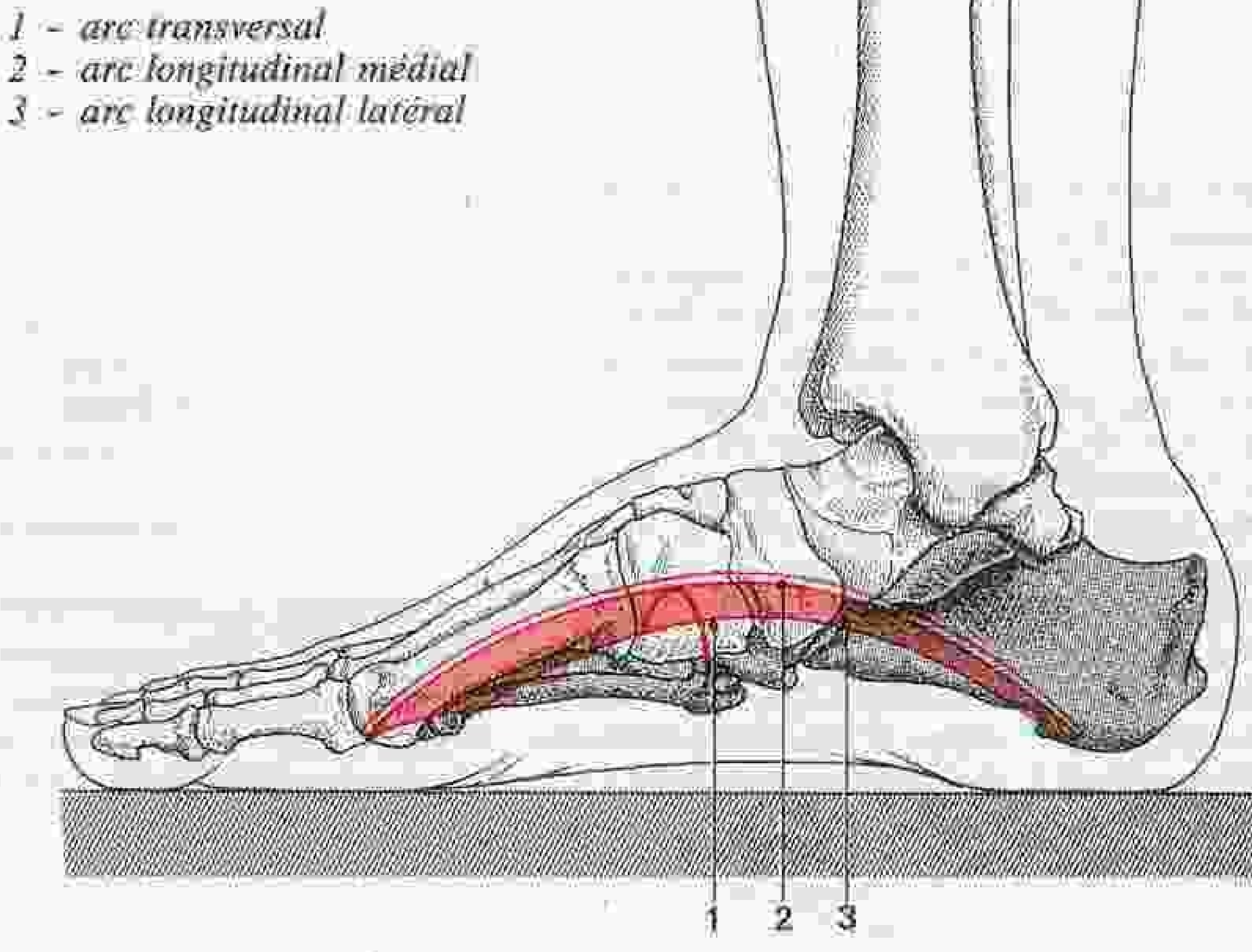
— Il est formé par le calcanéus, le cuboïde, les métatarsiens IV et V.
— Peu souple, il est maintenu par le long ligament plantaire, le ligament calcanéo-cuboïdien plantaire, et les mm. court fibulaire, long fibulaire et abducteur du petit orteil.
— Son apogée est à environ 3 à 5 mm du sol.

2) ***L'arc longitudinal médial.***

— Il est formé par le calcanéus, le talus, l'os naviculaire, les os cunéiformes médial, métatarsiens I, II et III.
— Plus souple que l'arc latéral, il est maintenu par les ligaments calcanéo-naviculaire plantaire, talo-calcanéen et cunéo-naviculaire plantaire, les muscles tibial postérieur, long fibulaire, long fléchisseur de l'hallux et abducteur de l'hallux, et l'aponévrose plantaire.
— Son apogée est à environ 15 à 18 mm du sol.

Le pied plat est dû à l'affaissement des arcs longitudinaux.
Le pied creux est dû à l'exagération de l'apogée des arcs longitudinaux.



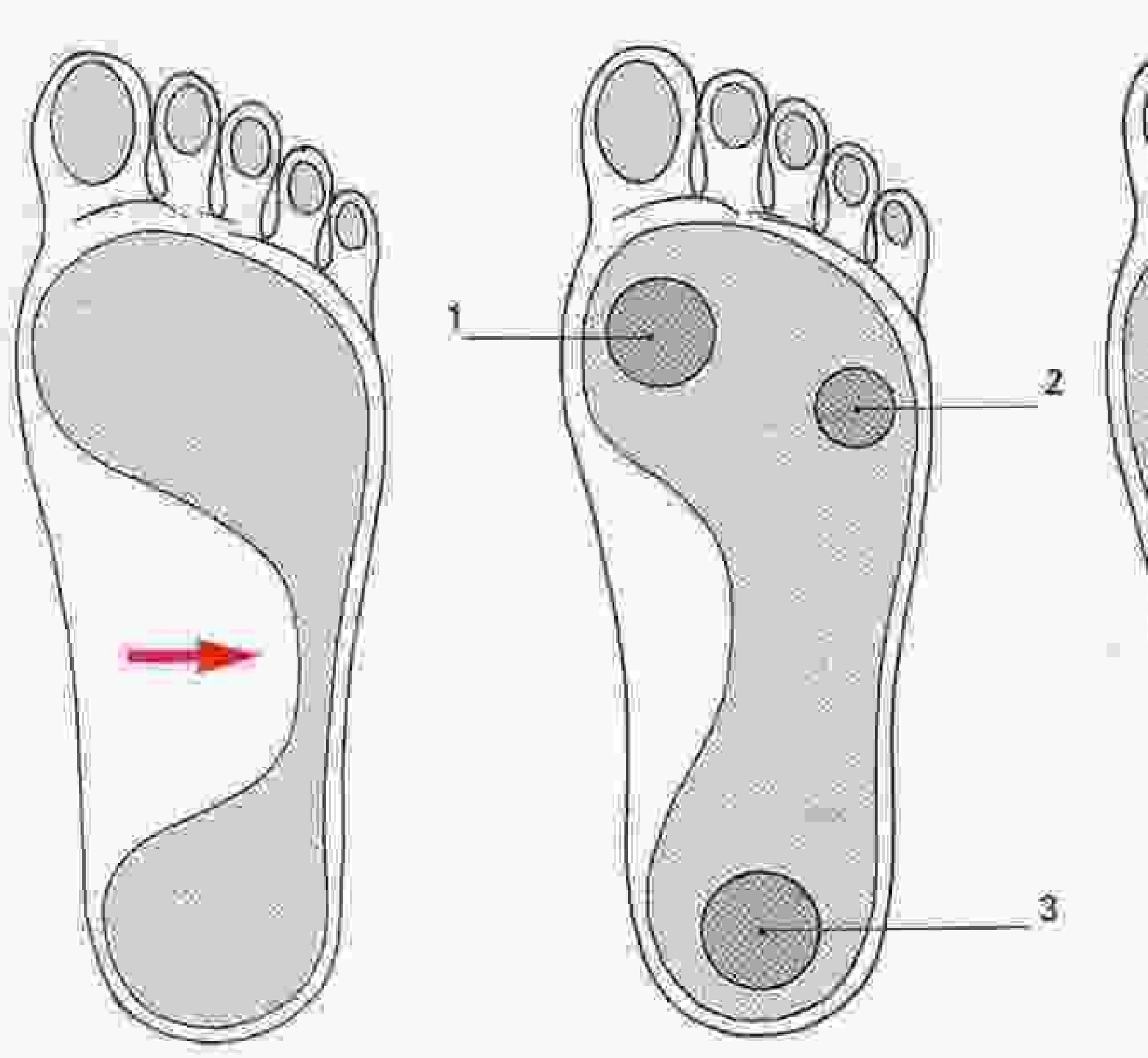


Arcs du pied

1 - arc transversal
2 - arc longitudinal médial
3 - arc longitudinal latéral

Points d'appui principaux du pied (1, 2, 3)

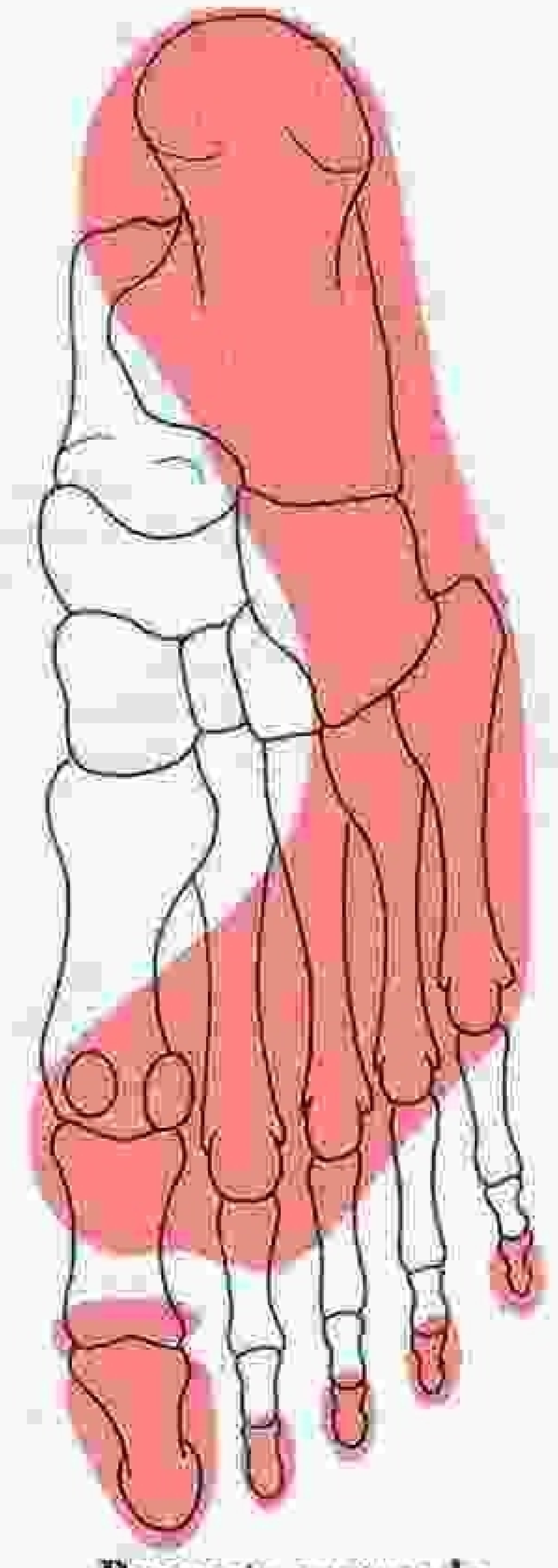
4 - os de l'arc longitudinal médial (hachuré rouge)
5 - os de l'arc longitudinal latéral (blanc)



Pied creux **Pied normal** **Pied plat**

Empreintes d'appui du pied

1 - tête du métatarsien I
2 - tête du métatarsien V
3 - tubérosité du calcanéus



Rapports osseux de l'empreinte d'appui du pied.

OUVRAGES À CONSULTER

BOUCHET A. et CUILLERET J. — Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. S.I.M.E.P. édit., Villeurbanne, 1975.
GARDNER E. — Anatomie. Adaptation française de J. Bossy. Doin édit., Paris, 1975.
HAMILTON W. J. — Textbook of human anatomy. Seconde édition. The Macmillan Press L.T.D., London, 1976.
KAMINA P. — Dictionnaire-Atlas d'anatomie. Maloine édit., Paris, 1984.
KEITH L. Moore. — L'être humain en développement. Vigot Frères, Paris, 1974.
KAHLE W., LEONHART H., PLATZEZ W. Anatomie Tome 1, Appareil locomoteur — Édition française par C. CABROL Flammarion — Édit., Paris 1978.
Mc MINN R. M. H., HUTCHINGS R. T. — Atlas d'anatomie. Édit. française par P. KAMINA, Delta et Spes édit., Lausanne, 1985.
Nomina Anatomica. 6e édition, Williams and Wilkins, London, 1983.
PATURET G. — Traité d'anatomie humaine. Tome II. Membres supérieur et inférieur. Masson édit., Paris, 1951.
ROUVIÈRE H. et DELMAS A. — Anatomie humaine. 12e édition, Masson édit., Paris, 1985.
SOBOTTA J. — Atlas d'anatomie humaine. Urban et Schwarzenberg, Maloine édit., Paris, 1977.
WILLIAMS P. L. and WARWICK R. — GRAY's Anatomy. 36e édition, Churchill Livingstone édit., London, 1980.

INDEX

Acétabulum 74
Acromion 26
Aire intercondylaire 110
Angle
acromial 26
de déclinaison 34, 94, 126
de torsion 34
d'inclinaison 34, 94, 126
du pubis 82
Arc plantaire 144

Base du métacarpien 66
Bord post-axial 12
Bord pré-axial 12
Bourgeon des membres 11
Branche ishio-pubienne 78

Calcanéus 130
Calcar avis 98
Canal carpien 58
Capitatum 64
Capitulum de l'humérus 36
Carpe 58
Cavité glénoïdale 28
Cintre cervico-obturateur 76, 94
Circonférence articulaire radiale 44
Circonférence articulaire ulnaire 54
Clavicule 17
Col
anatomique de l'humérus 34
chirurgical de l'humérus 34
de la fibula 120
de la scapula 28
du radius 44
du talus 126
Condyle
de l'humérus 36
du fémur 96
du tibia 110
Crête
du triquétrum 62
du tubercule majeur 34
du tubercule mineur 32
ectodermique apicale 12
iliaque 80
médiale 120
obturatrice 76
pubienne 78
supracondylaire latérale 34
supracondylaire médiale 34
Cuboïde 134
Cunéiforme 136

Échancrure spino-glénoïdale 25
Éminence
ilio-pubienne 82
intercondylaire 110
Éperon
arqué 84
ischiatique 84

Épicondyle
de l'humérus 38
du fémur 96
Épine
de la scapula 25
iliaque 82
ischiatique 82

Face sacro-pelvienne 78
Fémur 87
Fibula 117
Foramen obturé 76, 84
Fosse
acétabulaire 74
coronoïdienne 36
iliaque 78
infra-épineuse 26
intercondylaire 96
malléolaire 122
olécrânienne 36
subscapulaire 24
supinatrice 54
supra-épineuse 26
trochantérique 94
Fossette radiale 44
Fovéa capitis 92

Hallux 143
Hamatum 64
Hamulus 64
Humérus 31

Ilium 73
Incisure
fibulaire 112
glénoïdale 28
ischiatique 82
radiale 54
scapulaire 26
trochléaire 52, 54
ulnaire 46
Ischium 73

Ligne
âpre 90
arquée 78
glutéale 74, 75
intertrochantérique 94
pectinée 90
soléaire 108
spirale 90
supracondylaire 90
trapézoïde 18
Limbus acétabulaire 74
Lunatum 60

Malléole 112
Membrane obturatrice 84
Métacarpe 66
Métatarse 140

Os
coxal 73
de la main 57
naviculaire 134, 136
trigone 130

Patella 101
Pecten du pubis 82
Phalange de la main 69
Phalange du pied 140
Pisiforme 62
Plis des membres 12
Processus
calcanéen 134
coracoïde 26
styloïde du métacarpien III 67
styloïde radial 45
trigone 130
Pubis 73

Radius 42

Scapula 23
Sésamoïde
de la main 71
du pied 143
Sillon
calcanéen 130
carpien 58
du nerf radial 32
intertuberculaire 36
obturateur 76
Surface
articulaire carpienne 46
articulaire fémorale 102
articulaire fibulaire 112
auriculaire 78
patellaire 96
pectinéale 76
quadrilatère 80
semi-lunaire 74
symphysaire 82
Sustentaculum tali 134

Talus 126
Tarse 126
Tête humérale 34
de la phalange 69
du métacarpien 66
du métatarsien 140
du talus 126
Tibia 105
Trabécule
ilio-ischiatique 84
ilio-pubienne 84
Trapèze 62
Trapézoïde 62
Triquétrum 60
Trochanter 94

Trochlée
de l'humérus 36
du talus 126
Tubercule
calcanéen 132
conoïde 18
coronoïdien 54
de la crête iliaque 80
de l'adducteur 90
deltoïdien 18
du pubis 78
du trapèze 25, 62
glénoïdal 28
infra-glénoïdal 28
majeur 36
mineur de l'humérus 36
poplité 90
supra-glénoïdal 28
Tubérosité
de l'os naviculaire 136
deltoïdienne 32
de l'ulna 52
dorsale 46
du calcanéus 132
du cuboïde 134
du radius 44
du scaphoïde 60
du tibia 110
du trapèze 62
glutéale 90
iliaque 78
ischiatique 78, 82

Ulna 49

Zone capitulo-trochléaire 36

ANATOMIE
Introduction à la clinique

Cette nouvelle collection d'Anatomie, destinée aux étudiants en médecine, s'adresse aussi aux étudiants des écoles para-médicales et d'éducation physique.

Elle a été conçue par des professeurs d'anatomie-chirurgiens, spécialistes ou biologistes des C.H.U.

Présentée sous forme de fascicules pratiques, cette collection constitue un outil d'apprentissage efficace et attrayant des connaissances anatomiques : - le texte concis, pratique et résolument moderne, utilise la nomenclature internationale francisée, - l'iconographie, particulièrement riche, est en quadrichromie, - la présentation attrayante, avec pour chaque chapitre un sommaire et des mots-clés, permet des révisions rapides avant les examens et concours, - enfin de nombreuses applications pratiques, médicales et chirurgicales, clairement soulignées dans le texte, font de ces fascicules une excellente introduction à la clinique.

Collection dirigée par Pierre Kamina

1. ANATOMIE GÉNÉRALE (P. Kamina).
2. OSTÉOLOGIE DES MEMBRES (P. Kamina).
3. MYOLOGIE DES MEMBRES, BILAN MUSCULAIRE (P. Kamina, Y. Rideau).
4. ARTHROLOGIE DES MEMBRES, DESCRIPTION ET FONCTION (P. Kamina, J.P. Francke).
5. VAISSEAUX DES MEMBRES, DESCRIPTION ET FONCTION (P. Kamina, V. Di Marino).
6. NERFS DES MEMBRES (P. Kamina, J.J. Santini).
7. PETIT BASSIN ET PÉRINÉE 1 : RECTUM ET ORGANES URO-GÉNITAUX (P. Kamina).
   PETIT BASSIN ET PÉRINÉE 2 : ORGANES GÉNITAUX (P. Kamina).
8. ABDOMEN 1 : PAROI ET APPAREIL DIGESTIF (P. Kamina, V. Di Marino).
   ABDOMEN 2 : APPAREIL DIGESTIF ET REIN (P. Kamina, V. Di Marino).
9. TÊTE OSSEUSE (P. Kamina, M. Renard).
10. TÊTE ET COU 1 : MUSCLES, VAISSEAUX, NERFS ET VISCÈRES (P. Kamina).
    TÊTE ET COU 2 : NERFS CRÂNIENS ET ORGANES DES SENS (P. Kamina).

A paraître



11. DOS - THORAX (P. Kamina).
12. SYSTÈME NERVEUX CENTRAL (P. Kamina).



ISBN 2-224-02105-4 ILLUSTRATION DE COUVERTURE : ISABELLE HÉRAUD